

# “ESTUDIO DE EMOCIONES RELACIONADAS CON LA VIOLENCIA DE GÉNERO A TRAVÉS DEL ANÁLISIS FACIAL”

Rodrigo Campos Montes

Tutora:

Vanesa Zorrilla Muñoz

Leganés, octubre de 2020



Esta obra se encuentra sujeta a la licencia Creative Commons **Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada**



## RESUMEN

La violencia de género es un problema de la sociedad actual que afecta a millones de personas y está presente en todas las esferas sociales, dado que, según la ONU, el 35% de mujeres ha sufrido violencia de género en algún momento de su vida. La concienciación sobre este problema es clave, ya que menos del 40% de las mujeres que sufren algún tipo de VG busca ayuda o denuncia al agresor.

El proyecto EMPATÍA-CM de la Universidad Carlos III de Madrid propone un enfoque tecnológico para combatir la violencia de género. Sus objetivos principales se centran en entender las reacciones de las víctimas de VG ante situaciones de peligro, generar mecanismos de detección de estas situaciones y estudiar cómo protegerlas de la mejor forma posible.

Este Trabajo Fin de Grado forma parte del proyecto EMPATÍA-CM y busca entender y evaluar las emociones que reflejan las personas en situaciones de VG mediante un análisis facial. Para ello, se utilizan dos métodos de observación: método de observación directa y método de análisis biométrico mediante el software *FaceReader*. Con ambos métodos se realiza un análisis facial de las 6 emociones básicas: alegría, asco, ira, miedo, sorpresa y tristeza, a un grupo de personas voluntarias mientras visualizan escenas de VG.

Una vez que se recogen los datos de ambos métodos, se realiza una comparación de los resultados para cada participante en particular y para todas las personas participantes en conjunto. Además, se comparan los resultados por grupo poblacionales, diferenciados por edad y sexo.

Gracias a los experimentos realizados, se obtiene que las emociones más observadas en las personas analizadas en situaciones de VG son asco, ira y tristeza. Es necesario destacar que las emociones que sienten las personas en situaciones de VG se deben aprovechar como un recurso fundamental para reflexionar sobre la injusticia de la situación y buscar una manera de actuar de forma responsable en el futuro.

### Palabras clave

Evaluación, emociones, violencia, ergonomía.



*A mi madre, a mi tutora  
y a todas las mujeres que luchan  
por conseguir un mundo más justo*

# CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>III</b>
Palabras clave	III
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>IX</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 VIOLENCIA DE GÉNERO	2
1.2 EMOCIONES	4
1.3 MARCO REGULADOR	7
1.4 MOTIVACIÓN	8
1.5 OBJETIVOS	9
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>10</b>
2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO Y TOMA DE DATOS	11
2.2 MÉTODOS UTILIZADOS	14
2.3 NORMALIZACIÓN DE LOS DATOS	19
2.4 FASES DEL EXPERIMENTO	20
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
3.1 RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO	25
3.2 RESULTADOS DE LOS MÉTODOS DE OBSERVACIÓN UTILIZADOS	32
3.3 RESULTADOS DEL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA POR GRUPOS SOCIODEMOGRÁFICOS	40
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>46</b>
4.1 DISCUSIÓN	47
4.2 IDEAS FUTURAS	49
4.3 CONCLUSIÓN FINAL	51
<b>5. ENTORNO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>52</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO 1: CUESTIONARIO</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO 2: EXTENDED ABSTRACT</b>	<b>64</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: MARCADORES DE RIESGO DE VÍCTIMAS DE VG ORGANIZADOS POR NIVEL DEL SISTEMA ECOLÓGICO [9].	4
FIGURA 2: RUEDA DE LAS EMOCIONES SEGÚN LA TEORÍA DE ROBERT PLUTCHIK [13].	5
FIGURA 3: LAS 7 EMOCIONES BÁSICAS CLASIFICADAS POR PAUL EKMAN [15].	6
FIGURA 4: EJEMPLO DE PRESENTACIÓN DEL PRIMER VÍDEO DEL EXPERIMENTO.	12
FIGURA 5: CRUZ DE FIJACIÓN.	13
FIGURA 6: EJEMPLO DE LA PRESENTACIÓN DE UN PROYECTO EN LA PLATAFORMA <i>FACEREADER-ONLINE</i> [36].	19
FIGURA 7: EJEMPLO DE LA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LA PLATAFORMA <i>FACEREADER-ONLINE</i> [36].	22
FIGURA 8: EDAD DE LOS PARTICIPANTES.	26
FIGURA 9: SEXO DE LOS PARTICIPANTES.	27
FIGURA 10: ESTADO CIVIL DE LOS PARTICIPANTES.	28
FIGURA 11: MODELO DE AROUSAL-VALENCE [47].	50
FIGURA 12: CRONOGRAMA CON LA PREVISIÓN DE FECHAS.	54
FIGURA 13: DIAGRAMA DE GANTT DE CONTROL DE TIEMPOS.	55
FIGURE 14: RISK MARKERS OF GENDER VIOLENCE VICTIMS ORGANIZED BY LEVEL OF THE ECOLOGICAL SYSTEM [9].	64
FIGURE 15: AROUSAL-VALENCE MODEL [47].	68

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. UNIDADES DE ACCIÓN MÁS IMPORTANTES SEGÚN FACS [33]	15
TABLA 2. UNIDADES DE ACCIÓN DE VISIBILIDAD [33]	16
TABLA 3. GRADO DE INTENSIDAD DE LAS AUS [34]	16
TABLA 4. AUS CORRESPONDIENTES POR EMOCIÓN [33]	16
TABLA 5. PUNTUACIÓN DE LAS EMOCIONES [33]	17
TABLA 6. MÁXIMO NIVEL DE ESTUDIOS ALCANZADO POR SEXO	27
TABLA 7. MÁXIMO NIVEL DE ESTUDIOS ALCANZADO POR EDAD	28
TABLA 8. PREGUNTAS RELACIONADAS CON LAS EMOCIONES	29
TABLA 9. PREGUNTAS RELACIONADAS CON LAS EMOCIONES	30
TABLA 10. PREGUNTAS RELACIONADAS CON VG	31
TABLA 11. PREGUNTAS RELACIONADAS CON VG	31
TABLA 12. RESULTADOS GLOBALES CON EL MÉTODO DIRECTO DE ANÁLISIS BIOMÉTRICO	33
TABLA 13. RESULTADOS GLOBALES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA	35
TABLA 14. RESULTADOS DEL PARTICIPANTE CON EL CÓDIGO 9 CON EL MÉTODO DIRECTO DE ANÁLISIS BIOMÉTRICO	36
TABLA 15. RESULTADOS DEL PARTICIPANTE CON EL CÓDIGO 9 CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA	37
TABLA 16. RESULTADOS DEL PARTICIPANTE CON EL CÓDIGO 5 CON EL MÉTODO DIRECTO DE ANÁLISIS BIOMÉTRICO	38
TABLA 17. RESULTADOS DEL PARTICIPANTE CON EL CÓDIGO 5 CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA	40
TABLA 18. RESULTADOS DE LOS HOMBRES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA	41
TABLA 19. RESULTADOS DE LAS MUJERES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA	42
TABLA 20. RESULTADOS DE LOS JÓVENES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA	43
TABLA 21. RESULTADOS DE LOS MAYORES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA	45
TABLA 22. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO	53
TABLA 23. ACTION UNITS BY EMOTION [33]	66



## LISTA DE ABREVIATURAS

AU	Action Unit (Unidad de Acción)
FACS	Facial Action Coding System (Sistema de Codificación de Acción Facial)
FRA	European Union Agency for Fundamental Rights
GV	Gender Violence (Violencia de Género)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de Naciones Unidas
TEPT	Trastorno de estrés postraumático
TLP	Trastorno límite de la personalidad
UE	Unión Europea
VG	Violencia de Género

---

# **1.INTRODUCCIÓN**

---

## 1.1 VIOLENCIA DE GÉNERO

La violencia es “el uso intencional de la fuerza física, amenazas contra uno mismo, otra persona, un grupo o una comunidad que tiene como consecuencia o es muy probable que tenga como consecuencia un traumatismo, daños psicológicos, problemas de desarrollo o la muerte” [1].

En cuanto a la violencia que es específica contra la mujer, se puede definir como “todo acto de violencia basado en la pertenencia al sexo femenino que tenga o pueda tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer, así como las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, tanto si se producen en la vida pública como en la vida privada” [2].

La ONU, en 2002, presentó el manual para la investigación y documentación eficaces de la tortura, castigos y tratamientos crueles, inhumanos o degradantes conocido como “Protocolo de Estambul”. Este manual, a pesar de ser un documento no vinculante, representa una guía con normas y procedimientos para que las instituciones puedan evaluar los casos de tortura y otras formas de maltrato que puedan sufrir las víctimas, y aplicar los castigos que sean convenientes a los agresores [3].

Existen diversas formas de clasificar la violencia de género, pero la más importante se recoge en el protocolo de Estambul y se simplifica en las siguientes:

- Violencia física: se trata de la violencia en la que el agresor provoca dolor, daño o lesión sobre el cuerpo de la víctima, utilizando la fuerza física o algún tipo de objeto o arma [4].
- Violencia psicológica: causa daño psicológico a la víctima, por medio de provocaciones, insultos, humillaciones o todo tipo de amenazas que puedan disminuir la autoestima de la persona afectada [4].
- Violencia sexual: se trata del acto de violencia que fuerza a la víctima a tener un comportamiento sexual no consentido con el agresor. Las agresiones sexuales comprenden cualquier acto contra la libertad sexual de la mujer, aunque no se mantenga un contacto físico [4].

Además, según la forma en que se emplea la violencia, se pueden distinguir varias modalidades. Estas modalidades son la violencia doméstica, institucional, laboral, contra la libertad reproductiva, obstétrica y, por último, mediática [5].

Hoy en día, uno de los problemas más serios que afecta a la sociedad es la violencia entre géneros. En el informe de 2014 de FRA (European Union Agency For Fundamental

Rights) se realizó una encuesta a 42.000 mujeres pertenecientes a los 28 países de la UE. En él se reflejan datos impactantes que hacen que la VG se coloque como uno de los asuntos de vital importancia para las personas [6].

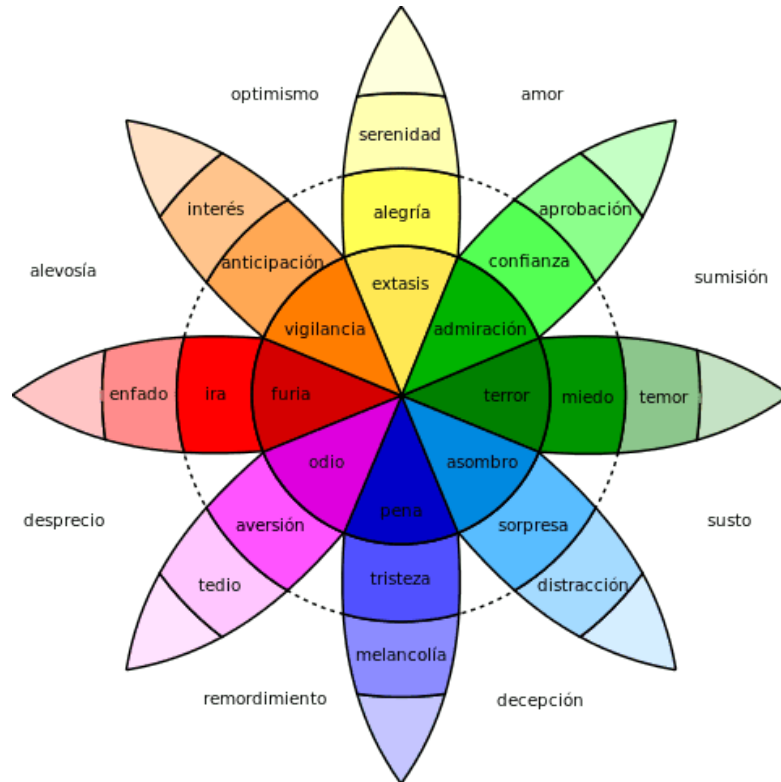
Según el informe, un tercio de las mujeres ha sufrido violencia física y/o sexual desde los 15 años de edad, y un 22% de las mujeres encuestadas con pareja, han experimentado violencia física y/o sexual por parte de su pareja desde los 15 años. Por otro lado, un 35% de las mujeres han sufrido algún tipo de violencia (física, psicológica o sexual) antes de los 15 años de edad; en España, concretamente, el 30% de las mujeres encuestadas [6]. Además, en el año 2018 en España, aumentó un 7,9% las víctimas de VG [7].

Al examinar los datos de la encuesta realizada por FRA, hay que tener en cuenta un factor: el temor de las víctimas. Un 53% de las mujeres encuestadas evitan ciertos lugares o situaciones por miedo a sufrir algún tipo de violencia física o sexual [6].

Existen más factores que pueden afectar al riesgo de sufrir VG por parte de las víctimas. Según el “Enfoque Ecológico de la Violencia Doméstica” propuesto por Donald Dutton, los factores o causas de riesgo se pueden categorizar en cuatro niveles: macrosistema, exosistema, microsistema y niveles ontogénicos [8].

El primer nivel es el macrosistema, que se centra en la sociedad en la que vive la víctima. Le sigue el exosistema, que estudia las estructuras sociales de la víctima. El tercer nivel es el microsistema, que incluye factores relacionados con el entorno directo de la víctima. Por último, el nivel ontogénico examina los factores relacionados con la víctima como persona [9].





**Figura 2: Rueda de las emociones según la teoría de Robert Plutchik [13].**

El psicólogo Paul Ekman desarrolló otra forma de clasificar las emociones en 1973. Ekman propuso seis expresiones universales de una emoción: alegría o felicidad, asco o aversión, enfado o enojo, miedo, sorpresa y tristeza; además de la expresión neutral. A partir de ellas, en 1999, Ekman añadió una emoción básica más: desprecio; sin embargo, no se suele utilizar como una expresión universal más, sino como una mezcla entre asco y enfado. Además, el psicólogo incluyó una lista más extensa de emociones negativas y positivas [14].

## Las 7 emociones básicas

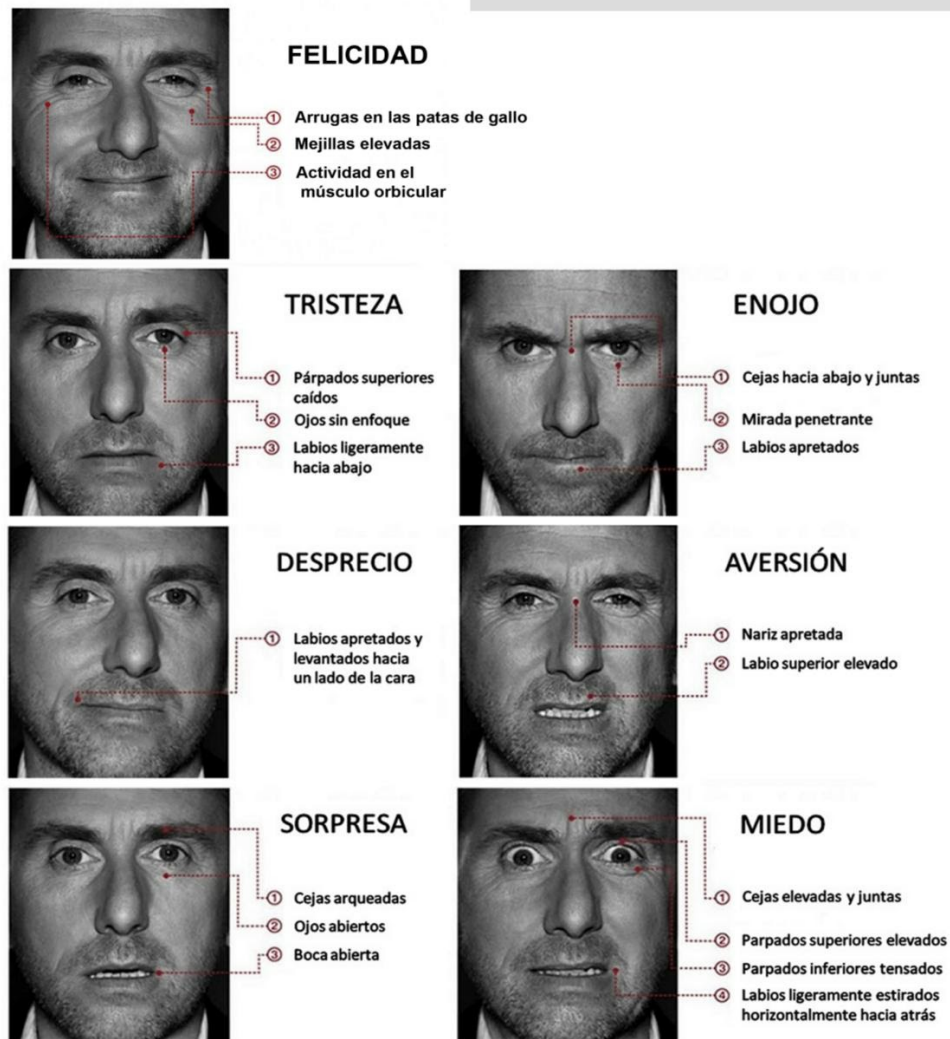


Figura 3: Las 7 emociones básicas clasificadas por Paul Ekman [15].

Esta clasificación de emociones, desarrollada por Paul Ekman, es la que se utiliza a la hora de crear herramientas o software de codificación facial para el reconocimiento de emociones. Paul Ekman, junto a Wallace Friesen, desarrollaron los sistemas de codificación facial o FACS, estos sistemas utilizan técnicas de procesamiento de imagen que analizan las expresiones faciales para detectar emociones [16].

Los sistemas de codificación facial pueden codificar cualquier expresión mediante la clasificación de movimientos faciales detectados visualmente, llamados UAs (Unidades de Acción). Actualmente, los sistemas de reconocimiento facial de emociones se utilizan

en gran cantidad de áreas como puede ser marketing, videojuegos, fotografía o medicina [17].

Ligando las emociones con el tema de la violencia, en 2015, los psicólogos David Matsumoto, Hyisung C. Hwang<sup>1</sup> y Mark G. Frank formularon la hipótesis ANCODI, nombre que procede de la traducción inglés de las emociones: ira (*anger*), desprecio (*contempt*) y asco (*disgust*), que considera que la mezcla de estas tres emociones lleva a la violencia [18].

### 1.3 MARCO REGULADOR

Con respecto al marco regulador del trabajo, es necesario destacar las normativas entorno a los aspectos que se han tenido en cuenta durante la realización del trabajo.

En primer lugar, se ha informado previamente a las personas que participaron voluntariamente en el cuestionario de la finalidad de la recogida de los datos, siempre usando como base la Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales [19].

Para el cumplimiento de las obligaciones de la ley, los resultados que se exponen en el trabajo no permiten la identificación de ninguno de los participantes. Además, los datos obtenidos están en manos únicamente del autor del Trabajo de Fin de Grado (el alumno), por lo que está obligado al secreto profesional de los mismos y al deber de guardarlos.

En segundo lugar, para el desarrollo del trabajo se han utilizado diferentes softwares, que necesitan una licencia para poder usarlos, como es el caso de *Microsoft Excel* y de *FaceReader*.

Según el artículo 270 del Código Penal, “será castigado con la pena de prisión de seis meses a dos años o de multa de seis a veinticuatro meses quien, con ánimo de lucro y en perjuicio de tercero, reproduzca, plagie, distribuya o comunique públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la autorización de los titulares de los correspondientes derechos de propiedad intelectual o de sus cesionarios” [20].

En este trabajo no se ha utilizado de forma ilegal ninguno de los programas utilizados para el desarrollo del mismo. Con respecto al software *FaceReader*, se ha utilizado una



licencia de prueba gratuita; en cambio para utilizar *Microsoft Excel* se utiliza la licencia de *Microsoft Office 365* que proporciona la propia Universidad.

Por otro lado, en 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales, 17 en total, de desarrollo sostenible que buscan proteger el planeta, erradicar la pobreza y asegurar la prosperidad en los próximos 15 años. Este trabajo se enmarca en el objetivo número 5 de la ONU, basado en la igualdad de género.

## 1.4 MOTIVACIÓN

El trabajo forma parte del proyecto EMPATÍA-CM (proTEcción integral de las víctimas de violencia de género Mediante comPutación AfecTIva multimodAI)-Ref.: Y2018/TCS-5046, es un proyecto de investigación que tiene por objetivo general entender las reacciones de las víctimas de la VG ante situaciones de peligro, generar mecanismos de detección automática de estas situaciones y estudiar cómo reaccionar de forma integral, coordinada y eficaz para protegerlas de la mejor forma posible [21].

Se considera una investigación relevante estudiar el comportamiento de las personas cuando se someten a situaciones de violencia de género, ya que es un tema crucial en la actualidad y que se enmarca en el reto de combatir la violencia de género, siendo éste un problema social para lograr la igualdad y un eje primario de acción mundial del 5º ODS de las Naciones Unidas<sup>1</sup>. Por todo ello, esta investigación puede aportar datos interesantes para entender los mecanismos de reacción de las víctimas de VG ante situaciones de peligro y promover el desarrollo de sistemas que sean eficaces en la reducción de la violencia de género.

Un gran factor de motivación es el poder formar parte de un grupo de trabajo que desempeña labores para evitar que existan posibles situaciones de VG. Además, conocer más información acerca de este tema para poder contribuir a concienciar a la sociedad.

Asimismo, es una gran motivación tener la posibilidad de poder estudiar los sistemas de reconocimiento facial de emociones para poder aplicarlas en mi trabajo. Actualmente,

---

<sup>1</sup> Para más detalle, véase: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/gender-equality/>

realizo prácticas de Trafficker Digital, por lo que es posible conocer la importancia de estos sistemas de codificación facial para el área de marketing digital.

Pero el punto más importante por el que se desempeña este trabajo es poder poner en práctica los conocimientos que se adquieren en el grado de Ingeniería de Sonido e Imagen, en especial en la parte de tratamiento de imagen, para elaborar una investigación acerca de la relación de los rasgos faciales en situaciones de miedo relacionadas con la VG.

## **1.5 OBJETIVOS**

El objetivo principal del trabajo es evaluar y entender las emociones que pueden reflejar los rasgos faciales de las personas en situaciones de VG, es decir, el objetivo del trabajo se centra en el estudio de las emociones de las personas desde la perspectiva de género, concretamente la investigación se enfoca en las emociones relacionadas con la VG.

Asimismo, se incardina con el objetivo principal del proyecto EMPATÍA-CM, que estudia sistemas tecnológicos que pretenden combatir la VG a través del conocimiento de las emociones de las personas.

Para ello, es necesario conseguir los siguientes objetivos específicos:

- 1) Analizar los rasgos faciales y utilizar una metodología para el análisis biométrico.
- 2) Identificar las emociones que se reflejan en personas ante situaciones de VG.
- 3) Comparar los diferentes métodos utilizados para identificar las emociones.
- 4) Realizar una evaluación con los datos obtenidos en el análisis biométrico sobre las emociones relacionadas con el miedo.
- 5) Comparar las emociones que sienten diferentes grupos poblacionales en situaciones de VG.
- 6) Desarrollar una investigación que sirva de orientación para generar nuevas formas de detección de situaciones de VG en las víctimas.

---

## **2.METODOLOGÍA**

---

## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO Y TOMA DE DATOS

La selección de la muestra de este estudio se ha llevado a cabo por un grupo de personas voluntarias. Para la selección de las personas que participan en el estudio se tiene en cuenta tanto la edad, como el sexo, formando una muestra de estudio de 16 personas. La mitad de la muestra son hombres y la otra mitad son mujeres. Por otra parte, la mitad de la muestra son personas mayores de 50 años y la otra mitad son personas menores de 30 años.

Para la toma de datos se utilizan varios métodos: En primer lugar, las personas seleccionadas deben completar un formulario para tener un contexto sociodemográfico de las personas a estudiar. En segundo lugar, los voluntarios tienen que visualizar una serie de vídeos en los que se evalúan las emociones que reflejan, mediante los métodos de observación utilizados. En último lugar, se recopilarán los datos de ambos métodos para obtener los resultados y sacar conclusiones a partir de ellos.

En cuanto al fichero de los vídeos utilizados, se cuenta con la base de datos de Empatía-CM con vídeos de escenas de películas de cualquier género, en los que se han seleccionado unas escenas de 5 películas: 3 de ellas relacionadas con VG y otras 2 escenas de otro tipo, que se intercalan entre las otras 3 escenas para conseguir que el participante exprese una emoción real.

1) La verdad de Soraya. La escena elegida pertenece a esta película dramática estadounidense estrenada en 2008, dirigida por Cyrus Nowrasteh. Esta película es una adaptación del libro “La Femme Lapidée” del escritor Freidoune Sahebjam. La escena muestra una conversación entre una mujer y hombre iraníes junto a sus 4 hijos, en la que el hombre somete a una violencia psicológica y física a su mujer [22].

2) Madagascar. Esta película de dibujos animados de 2005 fue creada por el estudio de animación DreamWorks Animation y pertenece al género de comedia. La escena elegida no tiene ninguna temática relacionada con VG por lo que no se va a evaluar, simplemente sirve para intercalar entre las escenas que van a ser evaluadas y conseguir que el participante exprese una emoción real al verlas [23].

3) Boys don't cry. Esta película dramática estrenada en 1999 fue dirigida por Kimberly Peirce. La escena que se utiliza en el experimento muestra a una joven que confiesa haber sido violada por dos hombres y se ven las imágenes de manera explícita de la violencia física y sexual que sufre [24].

4) El indomable Will Hunting. En 1997 se estrenó esta película americana dirigida por Gus Van Sant y protagonizada por los actores Matt Damon, Robin Williams y Ben Affleck. La escena elegida, al igual que la escena de la película “Madagascar”, sirve intercalar entre las escenas que van a ser evaluadas en las que se espera que el participante muestre las expresiones faciales correspondientes a su estado emocional. En la escena, el personaje que interpreta Robin Williams le cuenta a Will, que es el personaje que interpreta Matt Damon, anécdotas relacionadas con el amor [25].

5) Evelyn. La última escena elegida pertenece a esta película española dirigida por Isabel de Ocampo y estrenada en 2011. En la escena, se comete un acto de violencia sexual en la que un hombre fuerza a una mujer, que ha sido secuestrada para ejercer de prostituta, para mantener relaciones sexuales [26].

La elección de la muestra de vídeos y la forma en la que se presentan a los voluntarios se apoya en la investigación de patrones para el reconocimiento de patrones de Ning Zhuang [27].

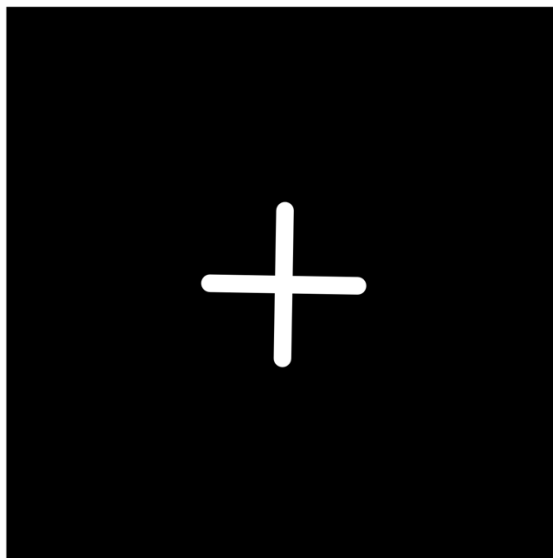


**Figura 4: Ejemplo de presentación del primer vídeo del experimento.**

El itinerario que se sigue en estos experimentos es el siguiente:

1) Una pantalla de 2 segundos que muestra el número de prueba actual para informar a los participantes de su progreso. Además, se incluye el título de la película de la escena que se va a mostrar, como se puede ver en la figura 4.

2) Una grabación de referencia de 5 segundos de una cruz de fijación para que el participante se relaje durante ese periodo, como la de la figura 5.



**Figura 5: Cruz de fijación.**

3) La visualización de 1 minuto del video. En este caso, se pone la escena de la película, en las que las escenas elegidas tienen una duración menor a 5 minutos.

4) Vuelta al paso número 1 hasta que se termine el experimento.

5) Una vez completado el experimento se procede a realizar una autoevaluación de excitación, valencia, gusto y dominio.

El objetivo para la muestra de vídeos es crear una situación donde las expresiones faciales se correspondan con el estado emocional actual del sujeto, para que el voluntario responda ante los vídeos con expresiones auténticas. Para cumplir con el objetivo, el estudio se basa en experimentos de detección de expresión facial con vídeos en tiempo real [28], en los que se deben cumplir 3 factores para conseguir que muestren sus verdaderas emociones:

En primer lugar, las personas estudiadas no pueden saber que están siendo evaluadas por su estado emocional. En segundo lugar, es necesario que los voluntarios realicen un cuestionario o una entrevista para descubrir sus emociones verdaderas. En último lugar, las personas evaluadas deben estar solas en la habitación en la que se realice el experimento, sin ningún investigador.

## 2.2 MÉTODOS UTILIZADOS

Esta investigación trata de realizar un análisis biométrico, basado en las emociones, mediante una metodología de observación directa y de software de análisis específico.

En el campo de la identificación, se entiende por biometría al reconocimiento automático de individuos por medio de sus rasgos físicos o de comportamiento. El análisis biométrico consiste en obtener la muestra de las características del individuo y procesar la información obtenida para proceder a la identificación [29].




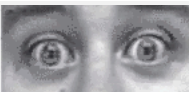


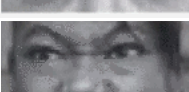
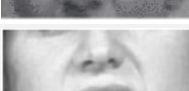





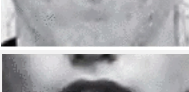


Profundizando en el análisis de las emociones, los sistemas FACS se utilizar como un estándar común para clasificar sistemáticamente las emociones por los rasgos y expresiones faciales. Estos sistemas siguen un conjunto de etapas hasta llegar al reconocimiento facial de emociones [30]:

- 1) Obtención de la imagen a analizar. En este caso, se refiere a la cara del participante que se va a observar.
- 2) Método para la extracción de las características faciales, como por ejemplo el método basado en AUs.
- 3) Entrenamiento del método de aprendizaje, necesario para que el sistema sea capaz de identificar las emociones.
- 4) Clasificación de las emociones, a partir del método elegido para extraer las características y tras su fase de entrenamiento y aprendizaje.

El método FACS fue desarrollado por Ekman y Friesen en 1978. Bajo el concepto de que las expresiones faciales son universales e innatas, Ekman y Friesen definieron 6 emociones básicas y expresiones faciales diferentes para cada una de ellas, que se manifiestan por acciones faciales. Concretamente, la frente, cejas, ojos, párpados y boca son los responsables de estas acciones, a las que se definió como *Action Units* (AUs), que hacen referencia al movimiento de uno o varios músculos de la cara [31].

Mediante el uso de puntos característicos de la cara es posible definir las AUs que permiten reconocer una expresión. Ekman y Friesen elaboraron una lista con 46 AUs principales, además de 14 acciones relacionadas con el movimiento de la cabeza, 11 basadas en el movimiento ocular y 11 de comportamiento bruto. En la tabla 1, se muestran las AUs más importantes, según el sistema de codificación facial. En adicción, se agregaron 5 códigos de visibilidad, que se muestran en la tabla 2 [32].

**TABLA 1. UNIDADES DE ACCIÓN MÁS IMPORTANTES SEGÚN FACS [33]**

AUs	IMAGEN	ACCIÓN
AU1		Interior de las cejas elevado
AU2		Exterior de las cejas elevado
AU4		Cejas bajadas
AU5		Párpado superior elevado
AU6		Mejillas elevadas
AU7		Párpados tensos
AU9		Nariz arrugada
AU10		Labio superior elevado
AU12		Comisura de los labios elevadas
AU15		Comisura de los labios deprimidas
AU17		Barbilla elevada
AU23		Labios tensos
AU24		Labios presionados
AU25		Labios separados
AU26		Mandíbula caída
AU27		Boca abierta



**TABLA 2. UNIDADES DE ACCIÓN DE VISIBILIDAD [33]**

AUs	ACCIÓN
AU70	Frente y cejas no visibles
AU71	Ojos no visibles
AU72	Mentón no visible
AU73	Rostro sin movimiento
AU74	Indescifrable

Además de las AUs, FACS ofrece 5 grados de intensidad para puntuar las emociones. Estas intensidades se añaden a cada AU con una letra que va desde la A hasta E (por ejemplo, 23C), dependiendo del grado de intensidad, que se indican en la tabla 3 [34].

**TABLA 3. GRADO DE INTENSIDAD DE LAS AUS [34]**

NOTACIÓN	NIVEL INTENSIDAD
A	Rastro ligero
B	Leve
C	Pronunciado
D	Extremo
E	Máximo

Por último, FACS permite relacionar cada emoción con las AUs que la provocan, como se muestra en la tabla 4. Ekman y Friesen determinaron que una expresión se puede componer por varias de ellas.

**TABLA 4. AUS CORRESPONDIENTES POR EMOCIÓN [33]**

AUs	EMOCIÓN
AU4, AU23, AU24	<i>Anger</i>
AU9, AU10	<i>Disgust</i>
AU1, AU2, AU5, AU20	<i>Fear</i>
AU6, AU12	<i>Happiness</i>
AU1, AU7, AU15	<i>Sadness</i>
AU1, AU2, AU5, AU27	<i>Surprise</i>

La metodología que se emplea en el trabajo se divide en dos etapas:

a. Método de observación directa

Este método consiste en clasificar la emoción que muestra la persona analizada mediante la observación de las unidades de acción que manifiesta en el rostro. Para llevar a cabo dicha clasificación, se utiliza como base el modelo de FACS. Sin embargo, en este método no es necesario seguir todas las etapas que FACS sigue para clasificar emociones, como se han enunciado anteriormente, ya que no se utiliza ninguna herramienta o software de tratamiento de imagen, si no que el análisis lo realiza la propia persona que observa los vídeos grabados de los participantes.

Por ello, las fases que debe seguir el método de observación directa son las siguientes:

- 1) El primer paso del método es localizar el rostro de la persona analizada. Una vez detectado, se debe prestar atención a los músculos de la cara que provocan las AUs según Ekman y Friesen, es decir, frente, cejas, ojos, párpados y boca.
- 2) En segundo lugar, se anota cada una de las AUs localizadas y el tiempo que el participante permanece realizando esa unidad de acción.
- 3) El siguiente paso sería relacionar las AUs observadas con la emoción que puede expresar el participante mediante la tabla 4.
- 4) Una vez detectadas las emociones, se debe puntuar el grado de intensidad de la emoción, de acuerdo con la tabla 3. La puntuación de las emociones se efectúa como se muestra en la tabla 5.

**TABLA 5. PUNTUACIÓN DE LAS EMOCIONES [33]**

NIVEL DE INTENSIDAD	PUNTUACIÓN
-	0
A	2
B	4
C	6
D	8
E	10

Cabe señalar que el método de observación directa es un método subjetivo, ya que la valoración de las emociones se basa en la observación de la persona que lo examina. Por ello, es necesario utilizar otro método que sea objetivo para poder comparar las limitaciones de cada uno.

#### b. Método directo de análisis biométrico

La parte más precisa de una investigación experimental la conforman los métodos directos, ya que crean un software combinando distintas técnicas para realizar un análisis, en este caso, biométrico.

Para esta investigación se emplea el software *FaceReader*. La herramienta es desarrollada por *Noldus Information Technology*, una empresa fundada por Lucas Noldus en 1989 y que se dedica al desarrollo de sistemas integrados que incluyen software, hardware y servicios para el estudio del comportamiento humano y animal [35].

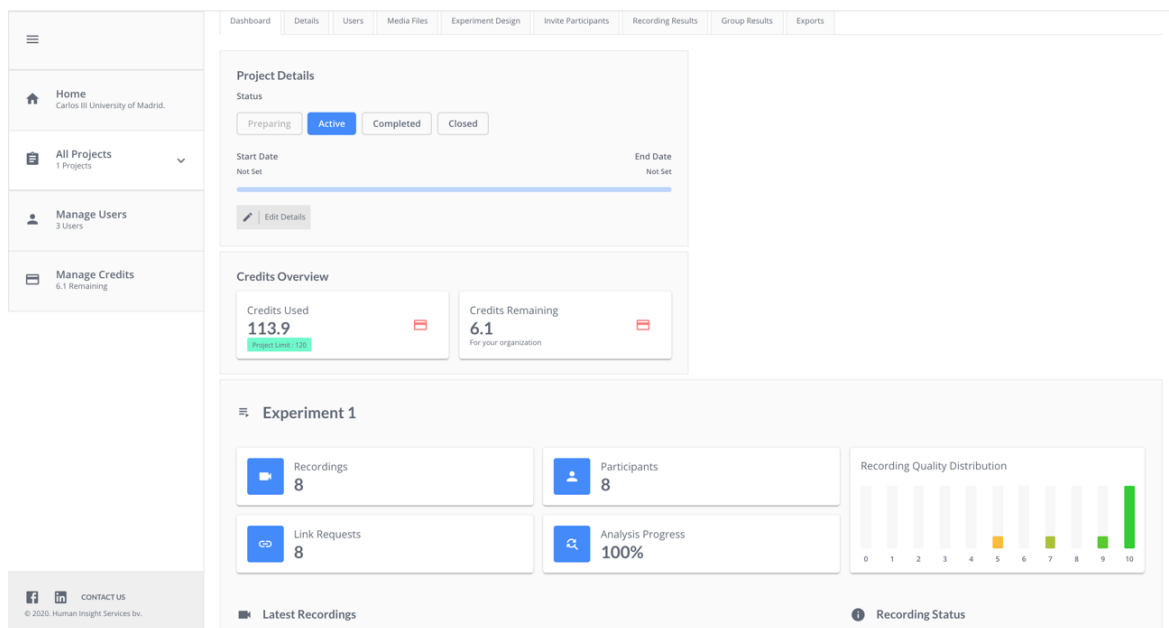
*FaceReader* es un sistema robusto que obtiene datos precisos sobre las expresiones faciales, pudiendo clasificar las 6 emociones básicas: feliz, triste, enfadado, sorprendido, asustado y disgustado. Además, es capaz de reconocer un estado neutral.

Este software funciona de la siguiente forma: primero reconoce la cara por medio del algoritmo Viola-Jones. En segundo lugar, realiza un modelado 3D del rostro. Después, analiza el rostro mediante la técnica de inteligencia artificial *deep learning* (aprendizaje profundo). Por último, clasifica las emociones por medio de una red neuronal artificial [36].

Mediante una consulta sobre la versión de prueba, se ha obtenido una licencia de 30 días en la plataforma *FaceReader-Online*, en la que se pueden utilizar hasta 120 créditos. Cada crédito corresponde a 1 minuto de vídeo analizado por el software.

*FaceReader-Online* te permite crear experimentos y subir vídeos a la plataforma para ser visionados por las personas a evaluar. Se pueden registrar episodios para el vídeo de muestra, lo que permite una gran ventaja a la hora de poder evaluar las diferentes escenas de películas que se utilizan en el experimento.

Una vez analizados los vídeos por parte del software, la plataforma proporciona un conjunto de resultados y gráficas que permiten desarrollar conclusiones a partir de los mismos, así como la posibilidad de exportar los datos en un archivo .csv.



**Figura 6:** Ejemplo de la presentación de un proyecto en la plataforma *FaceReader-Online* [36].

## 2.3 NORMALIZACIÓN DE LOS DATOS

Para poder realizar una comparación entre los dos métodos utilizados para el análisis de las expresiones faciales es necesario normalizar los métodos, debido a las diferencias de puntuación de cada método.

El resultado del método directo de análisis biométrico es una clasificación de las emociones faciales y cada una de las emociones se puntúa con un valor entre 0 y 1, dependiendo de las AUs observadas y la intensidad de estas.

Por otro lado, el método de observación directa clasifica las emociones según las AUs faciales definidas en el sistema FACS. Cada una de las emociones se puntúan con un valor entre 0 y 10, según la intensidad de cada emoción.

Para que los valores de ambos métodos se puedan comparar, se ha decidido dividir entre 10 los resultados obtenidos con el método de observación directa, de modo que los valores resultantes se encuentren entre 0 y 1, al igual que en el método directo de análisis biométrico.

## 2.4 FASES DEL EXPERIMENTO

El trabajo realizado se divide en 4 fases: elaboración del cuestionario, visualización de los vídeos, recogida de datos mediante el software *FaceReader* y recogida de datos manual utilizando la herramienta Excel.

### 1) CUESTIONARIO

El cuestionario se ha realizado a través de una encuesta voluntaria online mediante la aplicación *Google Forms*. Esta herramienta gratuita te da la posibilidad de crear un formulario personalizado con todo tipo de opciones de preguntas y respuestas y que para responderlo sólo es necesario tener una cuenta de Google [37]. El formulario estuvo abierto durante una semana desde el 01/07/2020 hasta el 08/07/2020. El cuestionario se realizaba de manera anónima y los participantes eran informados de ello.

Para la selección de participantes para la siguiente fase del experimento se tuvo en cuenta la licencia gratuita proporcionada por el software *FaceReader*. Esta licencia de prueba te proporciona 120 créditos, es decir, 120 minutos de vídeo analizados por el software. Como el vídeo creado para la realización del experimento tiene una duración de 14 minutos, sólo se podía utilizar el software con 8 participantes.

Por ello, se decidió escoger a 16 participantes de las 27 personas que realizaron el cuestionario: 8 participantes se someterían tanto al método de observación a partir del software como a la observación directa, y los otros 8 participantes sólo al método de observación directa.

A partir de los resultados sociodemográficos, se decidió formar 4 grupos poblacionales atendiendo a dos características sociodemográficas: edad y sexo. De esta manera, se eligieron 8 hombres y 8 mujeres, de los que la mitad de las personas eran menores de 30 años y la otra mitad mayores de 50 años, formando así los 4 grupos poblacionales: hombres, mujeres, jóvenes y mayores.

Aunque no está claro entre qué edades se considera a una persona joven, según la OMS, tomando como referencia el libro “La salud de los jóvenes: un desafío para la sociedad”, la juventud va desde los 10 hasta los 30 años [38]. Por ello se decidió que el grupo poblacional “jóvenes” fueran los participantes menores de 30 años. Para el grupo poblacional “mayores”, se ha decidido que sean mayores de 50 años para tener una muestra suficiente de personas, ya que, de los 27 participantes, sólo 9 son mayores de

30 años y de ellos, sólo 2 son mayores de 60, que es la edad que considera la OMS en la que una persona pertenece a la categoría “adulto mayor” [39].

## 2) VISUALIZACIÓN DE VIDEOS

La muestra para la segunda fase del experimento está constituida por personas que no entienden exactamente lo que se va a evaluar de ellos, es decir, no han sido informados de que se van a evaluar las expresiones faciales que manifiesten durante la visualización de los vídeos, para conseguir que muestren emociones reales y que no sean forzadas.

*FaceReader-Online* se basa en el software de *FaceReader* y ofrece la posibilidad de crear proyectos en línea y subir contenidos audiovisuales para que los participantes puedan verlos de forma remota. El vídeo utilizado para el proyecto, con una duración de 14 minutos, se subió a la plataforma y se dividió en 5 episodios, que corresponden a las 5 escenas descritas anteriormente.

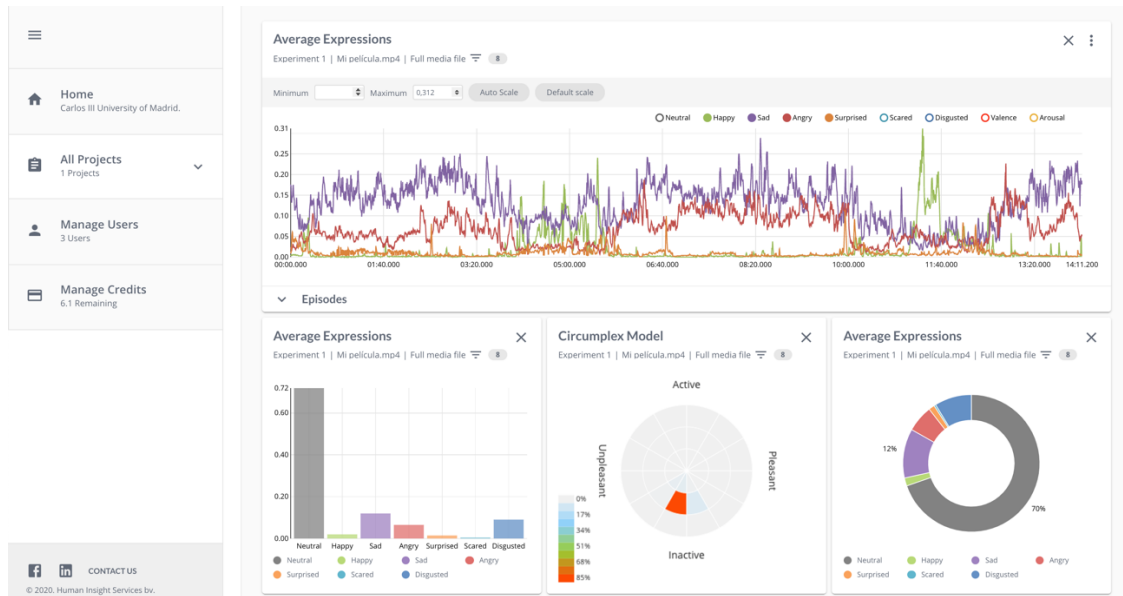
La plataforma ofrece un enlace para poder visualizar el vídeo desde cualquier dispositivo que tenga una cámara incorporada para poder grabar y analizar desde la cámara del participante mientras lo visualiza. Durante el mes de agosto, una vez completado el cuestionario, los 8 participantes que iban a utilizar el software recibieron el enlace para poder realizar el experimento y ser grabados de forma remota.

Los 8 participantes restantes, que no iban a ser evaluados con el método de observación mediante el software, recibieron el vídeo a través de Google Drive y utilizaron su propia cámara para grabarse mientras visualizaban el vídeo.

Todos los participantes realizaron el experimento de forma remota ya que no era posible realizar el experimento de forma presencial debido a la enfermedad de la COVID-19. Además, todos los participantes realizaron el experimento en una habitación en la que estaban solos, como se ha descrito anteriormente.

## 3) RECOGIDA DATOS SOFTWARE

Una vez que los participantes realizaron el experimento mediante el enlace proporcionado por *FaceReader-Online*, se llevó a cabo la siguiente fase del experimento: recogida de datos proporcionados por el software.



**Figura 7: Ejemplo de la presentación de los resultados en la plataforma FaceReader-Online [36].**

Hay 2 opciones para obtener los resultados en la plataforma: exportar los datos de las grabaciones con un archivo .csv con todos los datos del análisis *frame-by-frame* (fotograma por fotograma) de cada participante, o mediante una gran variedad de gráficas que proporciona la plataforma, como pueden ser: gráficos de barras de cada expresión, expresiones medias temporales, modelo Circumplex, ... como en el ejemplo de la figura 7.

El modelo Circumplex es un modelo desarrollado en los años 50 que investiga los contenidos interpersonales asociados a las categorías de trastornos de la personalidad [40].

Según la RAE, la definición de fotograma (*frame* en inglés) es “cada una de las imágenes que se suceden en una película cinematográfica”, por lo tanto, que el archivo descargado presente los datos *frame-by-frame* o fotograma por fotograma significa que se presentan los datos analizados de cada uno de los fotogramas grabados [41].

Se optó por exportar los datos de las grabaciones de los participantes para poder realizar análisis propios sobre los datos del proyecto, ya que sólo se evalúan 3 de las 5 escenas que el software ha analizado, es decir, la primera, tercera y quinta escena, que son las que están relacionadas con VG. Se ha utilizado la herramienta *Microsoft Excel* para exportar los datos del archivo .csv y realizar los cálculos necesarios.

Algunos cálculos que se han realizado con *Microsoft Excel* son la media, desviación típica, o valores máximos y mínimos de cada participante, así como de todos los participantes en conjunto y de los participantes por grupo poblacional.

#### 4) RECOGIDA DATOS MANUAL

Para la recogida de datos manual también se ha utilizado la herramienta *Microsoft Excel*. Se ha analizado el vídeo de cada uno de los 16 participantes del experimento; al igual que con el software *FaceReader*, sólo se tienen en cuenta las escenas 1, 3 y 5. En un documento *Excel* se ha valorado cada una de las expresiones que se observaban tomando como base las unidades de acción (AUs). Los vídeos se han visualizado todas las veces que han sido necesarias para que la valoración de las expresiones fuera la más aproximada a la realidad posible.

El primer paso era anotar todas las AUs que se observaban de cada participante y la duración de estas. El siguiente paso era calificar el nivel de intensidad de cada AU. Por último, quedaba enlazar las AUs observadas con la emoción a la que hacen referencia.

Al igual que en la fase anterior, una vez que se habían analizado los datos, se calculaba la media, desviación típica y los valores máximos de cada participante, por grupo poblacional y por resultados globales.



---

## **3.RESULTADOS**

---

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos en la primera fase del experimento, a través del cuestionario sociodemográfico, así como la selección final de los voluntarios que realizan la segunda fase.

En segundo lugar, se realiza la evaluación y análisis de los resultados obtenidos a partir del método directo de análisis biométrico y del método de observación directa.

En último lugar, se muestran los resultados obtenidos para cada uno de los grupos sociodemográficos y su comparación.

Antes de la presentación de los resultados, es importante exponer las posibles emociones que los participantes pueden expresar ante situaciones de VG. En este sentido, cabe indicar que la experiencia ante estas situaciones se ha aplicado como indicador de miedo al delito. Así, Ryan Randa y Meghan Mitchell, en 2018, mencionaron que existen varios factores de vulnerabilidad que son predictores del miedo al delito, que están directamente relacionados con la VG [42].

Por otro lado, en un estudio sobre las emociones y expresiones faciales generadas por noticias de violencia, Unz, Schwab y Winterhoff-Spurk indican que los sentimientos de miedo e ira se complementan con otras emociones: tristeza e impotencia, cuando se percibe que la violencia ha sido intencional. Además, exponen que el miedo no es la emoción más destacada, sino que, generalmente, los espectadores reaccionan ante estas situaciones de violencia con expresiones de ira y desprecio contra los agresores [43].

Las emociones negativas que producen estas situaciones de violencia se pueden extender a otras emociones más simples, como nerviosismo, ansiedad, asco, enfado, malestar o tristeza; o a otras más complejas, como impotencia o depresión. [44]

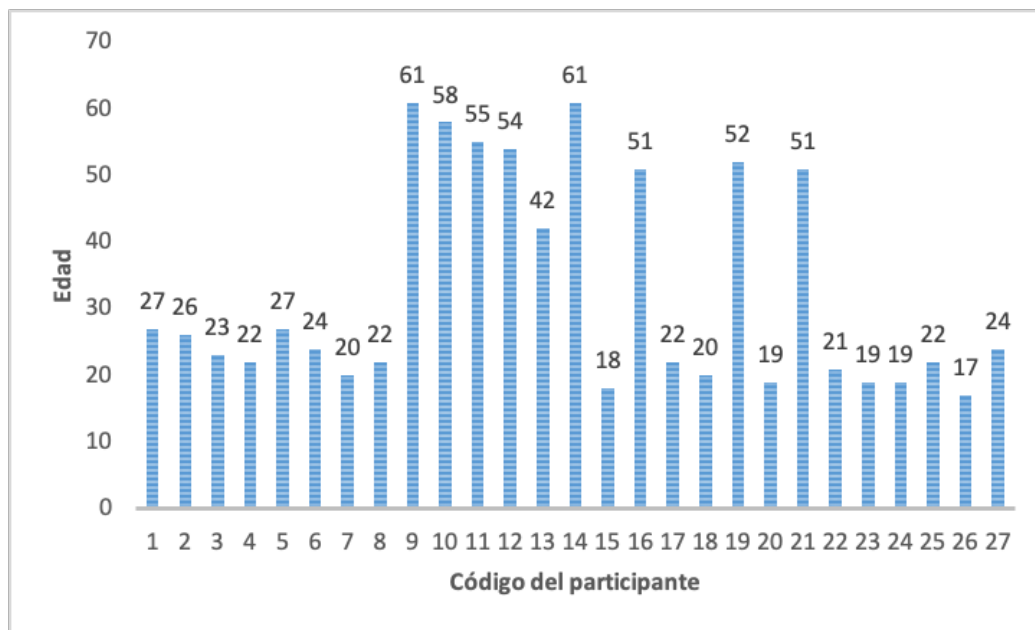
### **3.1 RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO**

En este experimento participaron 27 personas. Los participantes respondieron a un cuestionario de 11 preguntas de múltiple elección de una o varias respuestas válidas, relacionadas con el ámbito sociodemográfico para obtener información acerca de las características sociales y demográficas de los participantes. Las preguntas del cuestionario se encuentran en el Anexo 1.

De las 11 preguntas del cuestionario, 5 de ellas corresponden a preguntas de filiación del participante (sexo, edad, estudios realizados, pareja actual y sexo de esta), 3

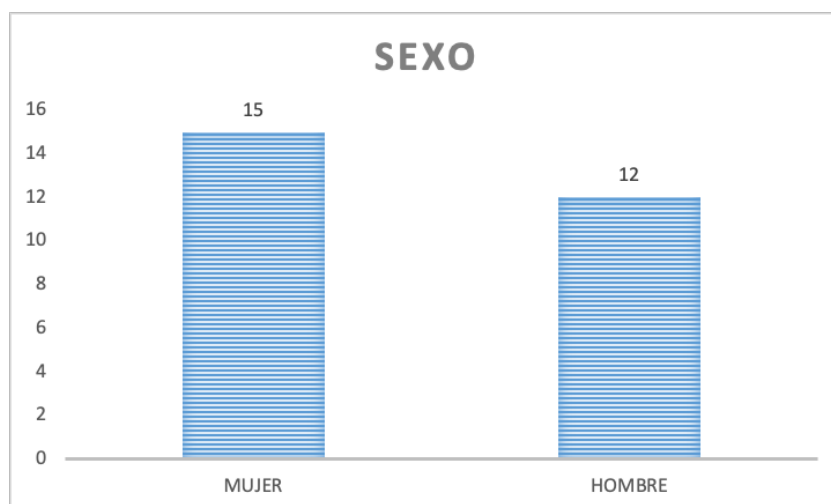
preguntas sobre la expresión de las emociones y 2 preguntas relacionadas con casos de violencia de género. La pregunta restante es el código del participante, que se les proporcionó a las personas que iban a visualizar el vídeo de la siguiente fase del experimento.

A continuación, se exponen de forma descriptiva los resultados del cuestionario mediante tablas y gráficos.



**Figura 8: Edad de los participantes.**

Comenzando con las preguntas de filiación, la edad de los participantes se encuentra entre los 17 y 61 años. Un 67% (18 personas) son menores de 30 años, es decir, se podrían clasificar como “jóvenes”; de las 9 personas restantes, 8 de ellas son mayores de 50 años, por lo que se podrían incluir en la categoría de “mayores”.



**Figura 9: Sexo de los participantes.**

En cuanto al sexo de los participantes (figura 9), 15 personas (55,6%) son mujeres y los 12 participantes restantes son hombres (44,4%). De los cuales, 11 mujeres y 7 hombres son menores de 30 años; y 4 mujeres y 5 hombres son mayores de 30 años.

**TABLA 6. MÁXIMO NIVEL DE ESTUDIOS ALCANZADO POR SEXO**

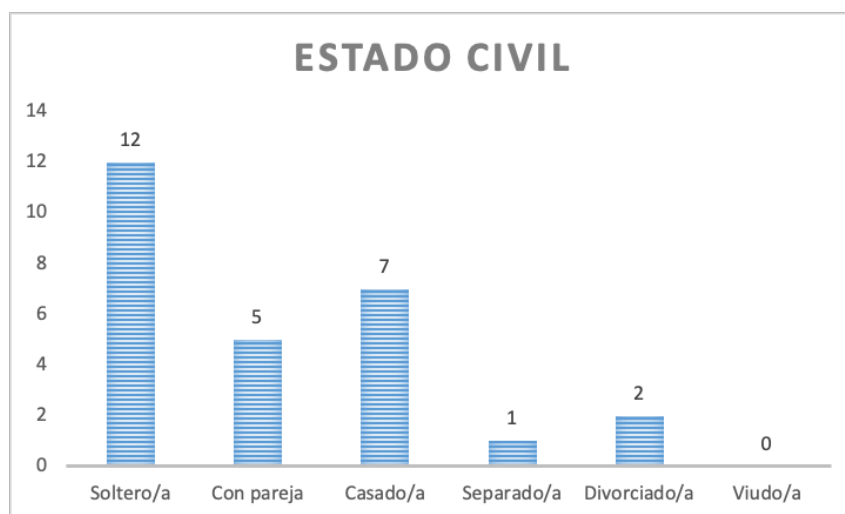
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
<b>Primaria</b>	-	-	-
<b>Educación secundaria</b>	1	-	1
<b>Bachillerato</b>	3	6	9
<b>Ciclo formativo</b>	-	3	3
<b>Grado/Licenciatura Universitaria</b>	8	6	14

Del total de encuestados, el 96,3% (26 personas) han alcanzado un nivel de estudios por encima de la educación secundaria. Un 51,9% (14 personas) tienen un título universitario, un 33,3% (9 personas) han pasado bachillerato y 3 personas, todas mujeres, han obtenido un ciclo formativo.

**TABLA 7. MÁXIMO NIVEL DE ESTUDIOS ALCANZADO POR EDAD**

	MENORES DE 30 AÑOS	MAYORES DE 30 AÑOS	TOTAL
Primaria	-	-	-
Educación secundaria	1	-	1
Bachillerato	3	6	9
Ciclo formativo	-	3	3
Grado/Licenciatura Universitaria	8	6	14

En la tabla 7 se observa que hay un mayor porcentaje de jóvenes, con un 66,7%, que poseen un título universitario con respecto a los mayores de 30 años, con un 40%. Con respecto a otros niveles de estudio, la única persona con la educación secundaria como máximo nivel de estudios es menor de 30 años, además, los 3 encuestados con un ciclo formativo son mayores de 30 años.

**Figura 10: Estado civil de los participantes.**

En la figura 10 se observa que el estado civil con más respuestas, con un 44,4% de los encuestados, son solteros: 7 de ellos hombres y 5 mujeres; de los que la mayoría de los solteros son jóvenes (11 personas de 12). En cuanto a la gente joven, 11 (61,1% de las personas menores de 30 años) son solteros, 5 con pareja y 2 casados. Por otro lado, de los mayores de 30 años, predominan los casados con un 55,6% (5 personas) y se completan con 2 divorciados, 1 separado y 1 soltero.

Con respecto a la pregunta del cuestionario sobre el sexo de su pareja actual o anteriores, todos los encuestados han contestado con que son heterosexuales, siendo el sexo de su pareja el contrario al suyo propio.

**TABLA 8. PREGUNTAS RELACIONADAS CON LAS EMOCIONES**

	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
<b>¿TE CUESTA EXPRESAR TUS EMOCIONES CON PALABRAS?</b>			
<b>Casi nunca</b>	1	6	7
<b>En ocasiones</b>	7	6	13
<b>Casi siempre</b>	4	3	7
<b>¿SUELES EXPRESAR TUS EMOCIONES CON GESTOS FACIALES?</b>			
<b>Casi nunca</b>	3	-	3
<b>En ocasiones</b>	6	3	9
<b>Casi siempre</b>	3	12	15
<b>¿QUÉ TE DEFINE MEJOR RESPECTO A TUS SENTIMIENTOS?</b>			
<b>No soy capaz de decir cómo me siento</b>	3	3	6
<b>Sé lo que me pasa, pero no entiendo el por qué</b>	1	4	5
<b>Comprendo el por qué de mis sentimientos</b>	8	8	16

Pasando a las preguntas relacionadas con las emociones (tabla 8), se nota una clara diferencia entre hombres y mujeres en las respuestas. Mientras que el 91,7% de los hombres expresa casi siempre o en ocasiones sus emociones con palabras, sólo el 60% de las mujeres son capaz de hacerlo.

Sin embargo, las mujeres suelen expresar sus emociones con gestos o expresiones faciales: el 80% de ellas lo hacen casi siempre y el 20% restante, en ocasiones. En cambio, sólo un 25% de los hombres es capaz de manifestar casi siempre sus emociones a través de gestos faciales, el resto (un 75%) las manifiesta en ocasiones o casi nunca.

Con respecto a que los participantes pueden reconocer los sentimientos que experimentan, tanto hombres como mujeres presentan resultados similares. La mayoría (un 59,3%) son capaces de comprender lo que sienten; aunque destaca que un 26,7% de mujeres saben lo que sienten, pero no entienden por qué.

**TABLA 9. PREGUNTAS RELACIONADAS CON LAS EMOCIONES**

	MENORES DE 30 AÑOS	MAYORES DE 30 AÑOS	TOTAL
<b>¿TE CUESTA EXPRESAR TUS EMOCIONES CON PALABRAS?</b>			
<b>Casi nunca</b>	5	2	7
<b>En ocasiones</b>	7	6	13
<b>Casi siempre</b>	6	1	7
<b>¿SUELES EXPRESAR TUS EMOCIONES CON GESTOS FACIALES?</b>			
<b>Casi nunca</b>	1	2	3
<b>En ocasiones</b>	5	4	9
<b>Casi siempre</b>	12	3	15
<b>¿QUÉ TE DEFINE MEJOR RESPECTO A TUS SENTIMIENTOS?</b>			
<b>No soy capaz de decir cómo me siento</b>	5	1	6
<b>Sé lo que me pasa, pero no entiendo el por qué</b>	4	1	5
<b>Comprendo el por qué de mis sentimientos</b>	9	7	16

Por otro lado, respecto a la edad de los encuestados, también existen diferencias entre jóvenes y mayores. A la hora de expresar sus emociones con palabras, los jóvenes tienen resultados dispares, ya que el 27,8% no las expresa casi nunca, el 38,9% en ocasiones y 33,3% casi siempre. Sin embargo, en los mayores la respuesta que predomina con un 66,7% es que en ocasiones manifiestan sus emociones con palabras.

En cuanto a la pregunta sobre si suelen expresar sus emociones con gestos faciales, en el caso de los jóvenes, el 66,7% (12 personas) suelen expresarse casi siempre; al contrario que los mayores, donde tan sólo un 33,3% (3 personas) son capaz de hacerlo casi siempre.

Finalmente, los resultados, conforme al conocimiento propio de los sentimientos, tienen relación con los resultados comparando el sexo del participante. Un 50% de jóvenes y un 77,8% de los mayores comprenden el por qué de sus sentimientos. No obstante, el 50% de los jóvenes o no son capaz de comprender sus sentimientos o no entienden el por qué de lo que siente. Este dato en los mayores de 30 años es completamente diferente, donde tan sólo 2 de los 9 participantes han respondido una de esas dos opciones.

**TABLA 10. PREGUNTAS RELACIONADAS CON VG**

	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
<b>¿CONOCES ALGÚN CASO DE VIOLENCIA DE GÉNERO EN PAREJAS DE TU EDAD?</b>			
<b>Sí</b>	1	4	5
<b>No</b>	8	9	17
<b>Tal vez</b>	3	2	5
<b>¿QUÉ TIPO O TIPOS DE VIOLENCIA DE GÉNERO HAS CONOCIDO?</b>			
<b>Psicológica</b>	3	5	8
<b>Física</b>	-	3	3
<b>Sexual</b>	-	-	-

Por último, con respecto a las preguntas relacionadas con la violencia de género (tabla 10), la gran mayoría de los encuestados (un 63%) reconocen no haber conocido ningún caso de VG. No se ve una clara diferencia entre hombres y mujeres en las respuestas a la primera pregunta sobre VG.

En cambio, respecto a la segunda pregunta si se pueden apreciar diferencias. Esta pregunta era optativa, con posibilidad de marcar varias respuestas y sólo tendrían que contestar las personas que hubieran contestado “Sí” en la anterior pregunta; sin embargo, han contestado a esta pregunta 3 hombres y 5 mujeres, que habían contestado “Sí” o “Tal vez” en la pregunta anterior. Por parte de los hombres, los 3 encuestados respondieron que sólo han conocido casos de violencia psicológica; en cambio, 2 mujeres contestaron que únicamente conocían casos de violencia psicológica y, además, 3 mujeres conocían tanto casos de violencia física como psicológica. Ninguno encuestado conocía casos de violencia sexual.

**TABLA 11. PREGUNTAS RELACIONADAS CON VG**

	MENORES DE 30 AÑOS	MAYORES DE 30 AÑOS	TOTAL
<b>¿CONOCES ALGÚN CASO DE VIOLENCIA DE GÉNERO EN PAREJAS DE TU EDAD?</b>			
<b>Sí</b>	4	1	5
<b>No</b>	10	7	17
<b>Tal vez</b>	4	1	5
<b>¿QUÉ TIPO O TIPOS DE VIOLENCIA DE GÉNERO HAS CONOCIDO?</b>			
<b>Psicológica</b>	7	1	8



Física	3	-	3
Sexual	-	-	-

Con respecto a la tabla 11 de preguntas relacionadas con VG respecto a la edad de los encuestados, se aprecian resultados diferentes para jóvenes y mayores. Tan sólo 2 mayores de 30 años (22,2%) han respondido que conocen o tal vez conozcan casos de VG, en cambio el 44,4% de los jóvenes han contestado “Sí” o “Tal vez”.

En la segunda pregunta de la tabla 11, contestaron 7 jóvenes y 1 mayor de 30 años. El 100% de los jóvenes conocían algún caso de violencia psicológica y, además, 3 de ellos conocían también algún caso de violencia física. Por parte de los mayores de 30 años, el único participante contestó que ha conocido algún caso de violencia psicológica.

### 3.2 RESULTADOS DE LOS MÉTODOS DE OBSERVACIÓN UTILIZADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos con los dos métodos de observación utilizados: a través del software *FaceReader* y observación directa. Cabe señalar que en este apartado sólo se van a evaluar a los 8 participantes que pudieron utilizar el software de *FaceReader*.

Como se ha explicado anteriormente, los participantes visualizaron un vídeo con 5 escenas cinematográficas en la plataforma *FaceReader-Online*. Una vez grabados, el software analizaba el vídeo *frame-by-frame* y obtenía los siguientes resultados:

- Valoración de las 6 emociones básicas: *happy* (feliz), *sad* (triste), *angry* (enfadado), *surprised* (sorprendido), *scared* (asustado), *disgusted* (disgustado). Normalizado en una escala de 0 a 1.

- Valoración del estado *neutral* (neutral o contemplativo), normalizado en una escala de 0 a 1.

- Valoración del *Arousal-Valence*, normalizado en una escala de -1 a 1.

Todos estos resultados se incluyen en el archivo .csv en tres modalidades: *frame-by-frame*, globales y por escena. Para la presentación de los resultados se han utilizado sólo los datos *frame-by-frame*.

En primer lugar, se van a presentar los datos globales de todos los participantes. Aunque el software es capaz de detectar las 6 emociones básicas, el estado neutral y el sistema

*Arousal-Valence*; con el método de observación directa sólo se han identificado las emociones básicas mediante UAs. Por ello, para realizar una comparación entre los dos métodos utilizados, sólo vamos a evaluar las emociones básicas.

**TABLA 12. RESULTADOS GLOBALES CON EL MÉTODO DIRECTO DE ANÁLISIS BIOMÉTRICO**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0,00628349	0,14483793	0,06024272	0,01384077	0,00645448	0,05951621
<b>Desviación típica</b>	0,01243149	0,19561048	0,07733136	0,02548232	0,01320767	0,09113016
<b>Media valor máximo</b>	0,16827991	0,43465796	0,21054265	0,14301374	0,09317207	0,25061933
<b>Valor máximo</b>	0,7531686	0,95755	0,5244384	0,5479195	0,3756272	0,7803704
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	0,00338624	0,13778441	0,09945875	0,01023616	0,00303242	0,1169366
<b>Desviación típica</b>	0,00342872	0,1336453	0,11943073	0,01605697	0,00406179	0,1734992
<b>Media valor máximo</b>	0,07920525	0,51148743	0,3313082	0,16173933	0,05545939	0,40796879
<b>Valor máximo</b>	0,26074	0,7672124	0,7268595	0,6716929	0,2244942	0,921436
<b>EPISODIO 5</b>						
<b>Media</b>	0,00686237	0,13039346	0,09048418	0,00689432	0,00295888	0,11310483
<b>Desviación típica</b>	0,00488736	0,10459126	0,11529238	0,01082728	0,00352072	0,18467184
<b>Media valor máximo</b>	0,24147468	0,37797027	0,30720835	0,04785166	0,03979893	0,29361746
<b>Valor máximo</b>	0,5524697	0,6779338	0,7822124	0,1316175	0,136957	0,9556141
<b>GLOBALES</b>						
<b>Media</b>	0,00507465	0,13902207	0,08352564	0,01107332	0,00458027	0,09270714
<b>Desviación típica</b>	0,00660321	0,13553108	0,1015178	0,01858102	0,00801317	0,13813084
<b>Media valor máximo</b>	0,28014012	0,55479061	0,34997678	0,17517482	0,09758268	0,44521112
<b>Valor máximo</b>	0,7531686	0,95755	0,7822124	0,6716929	0,3756272	0,9556141

En todas las tablas que se muestran, sobre los datos de todos los participantes en conjunto, aparecen los mismos datos: la media y desviación típica de cada emoción, la media del valor máximo de los participantes para cada emoción y el valor máximo

alcanzado de entre todos los participantes por emoción. Además, estos datos vienen divididos en 4 grupos: un grupo para cada una de las 3 escenas visualizadas (o episodios) por separado y el global de los 3 episodios.

No se incluyen los valores mínimos, ya que se considera que no aportan ningún dato relevante debido a que, en el método de observación directa, cuando no se observaba ninguna expresión, las emociones se puntuaban como 0, por lo que el valor mínimo de todas las emociones, usando este método, son 0.

En la fila de la tabla 12 de las medias globales de las emociones, se puede observar que la expresión que más destaca es *sad*, seguida de *disgusted* y *angry*. Los valores de media más bajos son, con diferencia, *happy* y *scared*.

En cuanto a la diferencia entre los 3 episodios, *sad* lidera tanto la media como el valor máximo alcanzado en el episodio 1. En el episodio 3 y 5, *sad* sigue siendo la expresión más importante, aunque seguido de cerca por *angry* y *disgusted* (que aumentan notablemente con respecto al episodio 1), estando las 3 emociones con valores muy parecidos en estos dos episodios. En ambos episodios, *disgusted* alcanza el valor máximo.

En cuanto a las otras emociones, se puede observar que apenas se ha detectado la emoción *happy* entre los participantes, al igual que *scared*, que tiene valores similares. *Surprised* tiene un valor más alto, tanto en media como valores máximos, en el episodio 1 y 3 que en el episodio 5, aunque sin llegar a los valores de *sad*, *angry* y *disgusted*.

Con relación a los resultados del método de observación directa, hay que aclarar que no se ha detectado ninguna expresión relacionada con felicidad en los participantes, por ello, en la tabla 12, la columna *happy* está vacía. Además, *scared* sólo se ha observado en el episodio 3.

Al igual que con el método de análisis biométrico, las emociones con valores más altos son *sad*, *disgusted* y *angry*. Como se puede observar, los valores de la media global de estas 3 emociones son mayores que con el método de análisis a través del software.

Durante todo el experimento, el valor medio de *surprised* es bajo, sin embargo, se observan valores máximos altos, comparables a los de las emociones *sad*, *angry* y *disgusted*.

Respecto a cada episodio en particular, las medias de *sad*, *disgusted* y *angry* son mayores en los episodios 3 y 5 con respecto al episodio 1. Además, en los episodios 3 y 5, *sad* y *angry* tienen valores similares; pero *surprised* obtiene un mayor valor medio y registra el valor máximo y la media del valor máximo de todo el experimento.

En cuanto a la desviación típica, los valores que se obtienen en ambos métodos son similares, en general, siendo superiores en las emociones que tienen un valor medio mayor, es decir, *sad*, *angry* y *disgusted*.

**TABLA 13. RESULTADOS GLOBALES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0	0,17861032	0,13419152	0,06215672	0	0,15959991
<b>Desviación típica</b>	0	0,15919405	0,10290437	0,0886698	0	0,12875806
<b>Media valor máximo</b>	0	0,425	0,3875	0,275	0	0,3875
<b>Valor máximo</b>	0	0,8	0,7	0,6	0	0,7
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	0	0,27817805	0,23421586	0,0166088	0,00046296	0,28837288
<b>Desviación típica</b>	0	0,16383153	0,18576715	0,03374927	0,00130946	0,21359303
<b>Media valor máximo</b>	0	0,55	0,525	0,1875	0,025	0,6125
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,8	0,7	0,2	0,9
<b>EPISODIO 5</b>						
<b>Media</b>	0	0,25273438	0,20476074	0,01936035	0	0,24360352
<b>Desviación típica</b>	0	0,09630898	0,12868912	0,03203388	0	0,20148067
<b>Media valor máximo</b>	0	0,5125	0,4625	0,125	0	0,4625
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,7	0,5	0	0,8
<b>GLOBALES</b>						
<b>Media</b>	0	0,23691734	0,19206966	0,0338949	0,0002095	0,23288888
<b>Desviación típica</b>	0	0,13540361	0,13648135	0,04846896	0,00059255	0,17637184
<b>Media valor máximo</b>	0	0,5875	0,55	0,3625	0,025	0,6375
<b>Valor máximo</b>	0	0,8	0,8	0,7	0,2	0,9

En segundo lugar, se exponen los resultados de 2 participantes en particular. El primero de ellos pertenece al grupo poblacional “mayores” y “hombres”. El otro participante es una mujer y es menor de 30 años.

En las tablas siguientes, que presentan los resultados para un participante en solitario, se observa la media, desviación típica y el valor máximo alcanzado en cada uno de los episodios, y los mismos datos para las 3 escenas en conjunto.

**TABLA 14. RESULTADOS DEL PARTICIPANTE CON EL CÓDIGO 9 CON EL MÉTODO DIRECTO DE ANÁLISIS BIOMÉTRICO**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0,00011552	0,24292343	0,23955484	0,00100996	4,1751E-05	0,00595998
<b>Desviación típica</b>	0,00019856	0,1117797	0,0955793	0,00363747	0,00013761	0,00562691
<b>Valor máximo</b>	0,00147772	0,5235372	0,4901435	0,03210672	0,00133273	0,04567156
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	7,8355E-05	0,39939699	0,36332761	0,00023716	6,6574E-06	0,01231867
<b>Desviación típica</b>	0,00059899	0,15204579	0,14284652	0,00196193	7,6884E-05	0,01210008
<b>Valor máximo</b>	0,01099902	0,6433799	0,7268595	0,03796371	0,00156923	0,08263653
<b>EPISODIO 5</b>						
<b>Media</b>	0,00037646	0,27329444	0,35424155	0,00082181	2,2522E-05	0,00154578
<b>Desviación típica</b>	0,00185589	0,16545263	0,23887869	0,00138688	4,4027E-05	0,00126953
<b>Valor máximo</b>	0,02307329	0,6014722	0,7822124	0,01240044	0,00034032	0,00708479
<b>GLOBALES</b>						
<b>Media</b>	0,00014401	0,31943201	0,31584857	0,00062546	2,2431E-05	0,00808633
<b>Desviación típica</b>	0,00088758	0,15924068	0,16131913	0,00266818	0,00010147	0,00979336
<b>Valor máximo</b>	0,02307329	0,6433799	0,7822124	0,03796371	0,00156923	0,08263653

Las tablas 14 y 15 pertenecen a la persona con el código de participante número 9 que, como se ha expuesto anteriormente, es un hombre mayor de 50 años.

Si se observa la tabla 14, los valores obtenidos para las emociones *happy*, *surprised*, *scared* y *disgusted* son prácticamente 0, ya que tanto la media como los valores máximos son muy pequeños, por lo que, según el método directo de análisis biométrico, el participante apenas ha reflejado estas expresiones.

Asimismo, en la tabla 15, las mismas emociones tienen un valor igual a 0. Por lo tanto, en ninguno de los métodos se ha observado que el participante haya reflejado ninguna de las siguientes emociones: *happy*, *surprised*, *scared* y *disgusted*.

Además, ambos métodos coinciden en que las emociones que sí que manifiesta el participante son *sad* y *angry*. Tanto *sad* como *angry* registran una media global cercana a 0,3 en ambos métodos.

En la tabla 14, se observa que en el episodio 1, el valor máximo y la media de *angry* es menor que en los otros dos capítulos. En cambio, *sad* registra la mayor media en el episodio 3, siendo la media del episodio 1 y 5 similares. Por otro lado, el valor máximo de *sad* se alcanza en el último episodio.

Si se compara con el método de observación directa, en la tabla 15, los valores de la media de *sad* son muy parecidos a los del método de análisis biométrico, obteniendo la mayor media y el máximo valor en el episodio 3. Con respecto a la emoción *angry*, ambos métodos coinciden en los resultados, con medias cercanas a 0,22 en el episodio 1 y alrededor de 0,3 (aunque son mayores con el método de análisis biométrico) en los episodios 3 y 5.

Por lo tanto, los resultados obtenidos con ambos métodos, al analizar las expresiones faciales del participante número 9, son semejantes.

**TABLA 15. RESULTADOS DEL PARTICIPANTE CON EL CÓDIGO 9 CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0	0,22613636	0,22528409	0	0	0
<b>Desviación típica</b>	0	0,12904548	0,14608611	0	0	0
<b>Valor máximo</b>	0	0,5	0,6	0	0	0
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	0	0,36682099	0,32974537	0	0	0
<b>Desviación típica</b>	0	0,14842364	0,15973147	0	0	0
<b>Valor máximo</b>	0	0,6	0,7	0	0	0

#### EPISODIO 5

<b>Media</b>	0	0,28232422	0,32324219	0	0	0
<b>Desviación típica</b>	0	0,18617866	0,25123343	0	0	0
<b>Valor máximo</b>	0	0,5	0,7	0	0	0

#### GLOBALES

<b>Media</b>	0	0,29984288	0,29006634	0	0	0
<b>Desviación típica</b>	0	0,16241006	0,18201044	0	0	0
<b>Valor máximo</b>	0	0,6	0,7	0	0	0

A continuación, se van a presentar los resultados del análisis del participante número 5, que es una mujer menor de 30 años. Es importante señalar que el participante llevaba unas gafas de un color similar al tono de la piel y tapaban sus cejas. Este hecho ha provocado que los resultados que se han obtenido con el método directo de análisis biométrico sean diferentes a los del método de observación directa.

**TABLA 16. RESULTADOS DEL PARTICIPANTE CON EL CÓDIGO 5 CON EL MÉTODO DIRECTO DE ANÁLISIS BIOMÉTRICO**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
--	-------	-----	-------	-----------	--------	-----------

#### EPISODIO 1

<b>Media</b>	0,00013999	0,01945784	0,04411179	0,01216875	0,00427694	0,05870839
<b>Desviación típica</b>	0,00032963	0,00960941	0,02834015	0,00702259	0,00266123	0,05060465
<b>Valor máximo</b>	0,00496213	0,06796169	0,1615801	0,0369605	0,01646717	0,2954876

#### EPISODIO 3

<b>Media</b>	0,00018522	0,0085573	0,12862252	0,00854976	0,00483006	0,01099192
<b>Desviación típica</b>	0,00010561	0,00510083	0,05143848	0,00308107	0,00239975	0,00725809
<b>Valor máximo</b>	0,00068313	0,06404983	0,3339649	0,0203968	0,01295584	0,05877648

#### EPISODIO 5

<b>Media</b>	0,00029096	0,01018304	0,0922943	0,00588028	0,00196521	0,03085179
<b>Desviación típica</b>	0,00037179	0,00722676	0,05520286	0,00334724	0,00067172	0,01473717
<b>Valor máximo</b>	0,00285772	0,0380551	0,2172763	0,0160432	0,00419984	0,09308337

#### GLOBALES

<b>Media</b>	0,00018685	0,01288237	0,09096302	0,00942732	0,00412649	0,03214184
<b>Desviación típica</b>	0,00026843	0,0089976	0,05908647	0,00546542	0,0025239	0,03842575
<b>Valor máximo</b>	0,00496213	0,06796169	0,3339649	0,0369605	0,01646717	0,2954876

En la tabla 16, en la fila de las medias globales de cada emoción, se puede observar que los valores son muy bajos, siendo *angry* la emoción con el valor más alto, seguida de *disgusted* y *sad*, aunque ninguno de ellos llega a 0,1. Si se atiende a la fila de los valores máximos globales, también se presentan valores cercanos a 0, excepto para *angry* y *disgusted*, con valores máximos cercanos a 0,3.

En cambio, en la tabla 17, las medias globales de las emociones que se han detectado (*sad*, *angry* y *disgusted*) tienen valores mayores que en la tabla 16. *Surprised* sólo se ha detectado en el participante en el episodio 1, por ello, la media global de esta emoción es baja. Además, ni *happy* ni *scared* se han detectado al analizar las reacciones del participante durante la visualización del vídeo.

Si se observan los episodios de ambas tablas también se encuentran diferencias. En la tabla 16, *angry* alcanza el mayor valor medio (entorno al 0,13) en el episodio 3, al igual que en la tabla 17, pero con un valor cercano a 0,34, es decir, más del doble. Por otro lado, con el método de análisis biométrico, *sad* alcanza el mayor valor medio en el episodio 1, sin embargo, con el método de observación directa no se detecta ninguna emoción relacionada con la tristeza.



**TABLA 17. RESULTADOS DEL PARTICIPANTE CON EL CÓDIGO 5 CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0	0	0,17992424	0,13295455	0	0,12784091
<b>Desviación típica</b>	0	0	0,18786502	0,18851674	0	0,13762191
<b>Valor máximo</b>	0	0	0,5	0,4	0	0,6
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	0	0,20979938	0,33541667	0	0	0,10420525
<b>Desviación típica</b>	0	0,1446619	0,20525787	0	0	0,12880377
<b>Valor máximo</b>	0	0,5	0,7	0	0	0,4
<b>EPISODIO 5</b>						
<b>Media</b>	0	0,16904297	0,19082031	0	0	0,08417969
<b>Desviación típica</b>	0	0,15541014	0,25167484	0	0	0,10814985
<b>Valor máximo</b>	0	0,4	0,6	0	0	0,3
<b>GLOBALES</b>						
<b>Media</b>	0	0,12515712	0,25223464	0,04902235	0	0,10934008
<b>Desviación típica</b>	0	0,15212424	0,22159103	0,13119359	0	0,12970136
<b>Valor máximo</b>	0	0,5	0,7	0,4	0	0,6

### 3.3 RESULTADOS DEL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA POR GRUPOS SOCIODEMOGRÁFICOS

En el siguiente apartado se van a comparar los resultados obtenidos con el método de observación directa para cada uno de los grupos sociodemográficos definidos anteriormente. En total, la muestra de participantes es de 16 personas. Cada uno de los 4 grupos poblaciones (hombres, mujeres, jóvenes y mayores) está formado por 8 personas. Por lo tanto, primero se va a comparar los dos grupos poblacionales diferenciados por el sexo y después, por la edad.

Cabe señalar que, como se ha descrito anteriormente, la expresión *happy* no se ha identificado con el método de observación directa en ningún participante.

**TABLA 18. RESULTADOS DE LOS HOMBRES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0	0,24833097	0,1693892	0,05005919	0	0,09877486
<b>Desviación típica</b>	0	0,11310337	0,11519071	0,08750859	0	0,14615711
<b>Media valor máximo</b>	0	0,5125	0,4	0,175	0	0,1875
<b>Valor máximo</b>	0	0,8	0,7	0,6	0	0,7
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	0	0,30968364	0,29088059	0,01210455	0	0,22858796
<b>Desviación típica</b>	0	0,12738831	0,14235964	0,03423684	0	0,20741824
<b>Media valor máximo</b>	0	0,5875	0,6	0,0875	0	0,425
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,8	0,7	0	0,8
<b>EPISODIO 5</b>						
<b>Media</b>	0	0,28189334	0,27345457	0,01716309	0	0,15562291
<b>Desviación típica</b>	0	0,07749239	0,12116927	0,03276803	0	0,17200034
<b>Media valor máximo</b>	0	0,525	0,5625	0,1125	0	0,3375
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,7	0,5	0	0,8
<b>GLOBALES</b>						
<b>Media</b>	0	0,2818255	0,24311392	0,02700332	0	0,16783619
<b>Desviación típica</b>	0	0,09483474	0,11987522	0,0504323	0	0,17681113
<b>Media valor máximo</b>	0	0,6375	0,6375	0,2	0	0,425
<b>Valor máximo</b>	0	0,8	0,8	0,7	0	0,8

En primer lugar, se exponen los resultados de los participantes agrupados por sexo: la tabla 18 para los hombres y la tabla 19 para las mujeres.

En la tabla 18, en los resultados obtenidos en la fila de los valores medios globales de cada expresión, se puede observar que, las expresiones *sad* y *angry* tienen la mayor media y la tercera es *disgusted*. En cuanto al resto de expresiones, *surprised* registra un valor muy bajo y la expresión *scared*, al igual que *happy*, no ha sido detectada mediante este método.

En cambio, con respecto a los valores medios globales de cada expresión observados en las mujeres, en la tabla 19, la expresión que registra la mayor media es *disgusted*, seguida de *sad* y *angry*. Además, al contrario que en los participantes varones, en las mujeres si se ha detectado la expresión *scared*, aunque sólo en el episodio 3 y con valores muy bajos. *Surprised* también ha registrado un valor bajo, siendo la mitad del valor registrado para los hombres.

Respecto a la media de valores máximos, se observan resultados similares a los valores medios: las mujeres superan a los hombres en la expresión *disgusted* y se quedan por debajo en las expresiones *sad* y *angry*.

Por último, tanto hombres como mujeres alcanzar los mayores valores medios de las emociones *sad*, *angry* y *disgusted* en el episodio 3.

**TABLA 19. RESULTADOS DE LAS MUJERES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0	0,09849669	0,140625	0,03045691	0	0,17215909
<b>Desviación típica</b>	0	0,12765382	0,07684949	0,0476735	0	0,07978291
<b>Media valor máximo</b>	0	0,2875	0,3625	0,2	0	0,4125
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,6	0,6	0	0,7
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	0	0,2000434	0,1820409	0,00450424	0,00046296	0,30641879
<b>Desviación típica</b>	0	0,14629181	0,13144941	0,00956416	0,00130946	0,1594673
<b>Media valor máximo</b>	0	0,4375	0,425	0,1	0,025	0,6875

<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,7	0,5	0,2	0,9
<b>EPISODIO 5</b>						
<b>Media</b>	0	0,19958496	0,1192749	0,00219727	0	0,28100586
<b>Desviación típica</b>	0	0,10434954	0,09094151	0,00621481	0	0,16339835
<b>Media valor máximo</b>	0	0,4	0,3625	0,0125	0	0,475
<b>Valor máximo</b>	0	0,6	0,6	0,1	0	0,8
<b>GLOBALES</b>						
<b>Media</b>	0	0,16251964	0,15554949	0,01366096	0,0002095	0,25237212
<b>Desviación típica</b>	0	0,16251964	0,15554949	0,01366096	0,0002095	0,25237212
<b>Media valor máximo</b>	0	0,4375	0,45	0,2625	0,025	0,7125
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,7	0,6	0,2	0,9

En segundo lugar, se muestran las tablas de los participantes agrupados por edad: en la tabla 20 se encuentran los resultados de los participantes menores de 30 años, es decir los jóvenes, y en la tabla 21, los resultados de las personas mayores de 50 años (mayores).

**TABLA 20. RESULTADOS DE LOS JÓVENES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0	0,16882694	0,14614702	0,07966383	0	0,15371686
<b>Desviación típica</b>	0	0,12154638	0,09533774	0,08120951	0	0,11568099
<b>Media valor máximo</b>	0	0,4125	0,4125	0,3375	0	0,35
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,7	0,6	0	0,7
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	0	0,29852431	0,27269965	0,01210455	0	0,27773438
<b>Desviación típica</b>	0	0,13937259	0,13668381	0,03423684	0	0,17805212

<b>Media valor máximo</b>	0	0,55	0,5625	0,0875	0	0,5625
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,8	0,7	0	0,8

#### EPISODIO 5

<b>Media</b>	0	0,26508426	0,17961912	0,01716309	0	0,20738073
<b>Desviación típica</b>	0	0,08472439	0,11107072	0,03276803	0	0,13622963
<b>Media valor máximo</b>	0	0,5125	0,5	0,1125	0	0,4125
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,7	0,5	0	0,8

#### GLOBALES

<b>Media</b>	0	0,24445644	0,20954199	0,03791899	0	0,21958637
<b>Desviación típica</b>	0	0,1077764	0,10819312	0,04675163	0	0,14383209
<b>Media valor máximo</b>	0	0,5875	0,6	0,3625	0	0,5875
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,8	0,7	0	0,8

En cuanto a los resultados de los grupos poblacionales diferenciados por la edad, en las tablas 20 y 21 se observa que las emociones *sad*, *angry* y *disgusted* registran los valores medios globales más altos tanto en jóvenes como en mayores, siendo las medias de *sad* y *angry* superiores para los jóvenes y la de *disgusted* similar entre jóvenes y mayores.

En relación con las otras emociones, *Scared* no ha sido observada en los participantes jóvenes y sólo se ha observado, con un valor bajo, en el episodio 3 de los participantes mayores de 50 años. *Surprised* también registra un valor bajo en ambos grupos, siendo superior para los participantes jóvenes.

Con respecto a los valores medios máximos que se han obtenido, los jóvenes registran valores superiores en todas las emociones, excepto *scared*. Sin embargo, los mayores registran el valor máximo global con la expresión *disgusted*, que alcanza un valor máximo de 0,9.

**TABLA 21 RESULTADOS DE LOS MAYORES CON EL MÉTODO DE OBSERVACIÓN DIRECTA**

	HAPPY	SAD	ANGRY	SURPRISED	SCARED	DISGUSTED
<b>EPISODIO 1</b>						
<b>Media</b>	0	0,17800071	0,16386719	0,00085227	0	0,11721709
<b>Desviación típica</b>	0	0,16460561	0,10187647	0,00241059	0	0,12907799
<b>Media valor máximo</b>	0	0,3875	0,35	0,0375	0	0,25
<b>Valor máximo</b>	0	0,8	0,6	0,3	0	0,7
<b>EPISODIO 3</b>						
<b>Media</b>	0	0,21120274	0,20022184	0,00450424	0,00046296	0,25727238
<b>Desviación típica</b>	0	0,14393164	0,15043339	0,00956416	0,00130946	0,19992959
<b>Media valor máximo</b>	0	0,475	0,4625	0,1	0,025	0,55
<b>Valor máximo</b>	0	0,7	0,7	0,5	0,2	0,9
<b>EPISODIO 5</b>						
<b>Media</b>	0	0,21639404	0,21311035	0,00219727	0	0,22924805
<b>Desviación típica</b>	0	0,11059931	0,15348725	0,00621481	0	0,21548722
<b>Media valor máximo</b>	0	0,4125	0,425	0,0125	0	0,4
<b>Valor máximo</b>	0	0,6	0,7	0,1	0	0,8
<b>GLOBALES</b>						
<b>Media</b>	0	0,1998887	0,18912142	0,00274529	0,0002095	0,20062194
<b>Desviación típica</b>	0	0,13932987	0,12852291	0,00624636	0,00059255	0,17531269
<b>Media valor máximo</b>	0	0,4875	0,4875	0,1	0,025	0,55
<b>Valor máximo</b>	0	0,8	0,7	0,5	0,2	0,9

---

## **4.CONCLUSIONES**

---

## 4.1 DISCUSIÓN

El objetivo principal del trabajo es evaluar las emociones que pueden expresar, mediante gestos faciales, las personas participantes al visualizar escenas relacionadas con situaciones de VG. Para llegar hasta la conclusión principal, los resultados se han dividido en 3 apartados: resultados del cuestionario sociodemográfico, comparación de los métodos empleados y comparación por grupos poblacionales.

En cuanto a los resultados que se han obtenido en el cuestionario sociodemográfico, simplemente han servido para obtener más datos sobre las personas, pero no se han obtenido conclusiones concluyentes a partir de ellos. De todas formas, se ha podido obtener resultados concluyentes como, por ejemplo, que las mujeres expresan más sus emociones con gestos faciales que los hombres. En cambio, los hombres expresan mejor sus emociones con palabras que las mujeres. Con respecto a las preguntas realizadas en el cuestionario sobre VG, cabe destacar que la mayoría de las personas que conocían algún caso de VG eran menores de 30 años.

En cuanto al análisis de observación directa, a modo de resumen, se comentan los principales resultados obtenidos. Los valores medios generales de cada emoción examinados por el método directo de análisis biométrico son menores que los obtenidos con el método de observación directa, excepto para las expresiones de miedo y alegría, debido a que con el método de observación directa no se han observado apenas expresiones relacionadas con estas dos emociones. En cuanto a los valores medios máximos, en ambos métodos se obtienen que las expresiones con mayores valores son asco, tristeza y enfado.

Como se comenta al principio del capítulo de los resultados, las emociones relacionadas con miedo e ira se complementan con otras emociones negativas como tristeza e impotencia en situaciones de VG. Observando los resultados extraídos, se puede concluir con que las emociones que más se han reflejado en los participantes son tristeza, asco y enfado.

Sin embargo, las personas participantes no han reflejado miedo mediante gestos faciales, pero esto no significa que no lo estén experimentando. Bajo la perspectiva de Angélica Evangelista, la ausencia de gestos faciales relacionados con el miedo en los resultados puede interpretarse como una dificultad adicional para la interpretación de VG, debido a que las personas, en estas situaciones, pueden pasar por un proceso de normalización del miedo [45].



En cuanto a las diferencias entre los 3 episodios visualizados por las personas participantes, se puede destacar que los episodios 3 y 5, en los que se comenten actos de violencia sexual, las emociones de enfado y asco son más predominantes que en el episodio 1, en el que la escena trata una situación de VG psicológica y física. Por lo que la intensidad con la que se muestran las expresiones de enfado y asco es mayor cuando se visualizan situaciones de violencia sexual explícita.

Por otro lado, los resultados obtenidos por los métodos de observación para cada participante en individual son diferentes dependiendo de la persona voluntaria. De las 8 personas analizadas en el software, en este trabajo se han presentado los resultados de 2, la persona participante número 5 y número 9.

En el caso de la persona voluntaria con el código 9, ambos métodos han alcanzado resultados similares. Sin embargo, los resultados de los métodos de la participante con el código 5 tienen diferencias. Esto se debe a que la persona 5 llevaba unas gafas de color de la piel que tapaban sus cejas, por lo que se puede entender que el software es menos preciso cuando se limita la visibilidad de los puntos faciales; sin embargo, el método de observación directa es capaz de reconocer porqué se producen las limitaciones de la visibilidad y reconocer las AUs que expresa el participante.

Al realizar este trabajo se han encontrado limitaciones en los métodos empleados. En el caso del método directo de análisis biométrico, una de las limitaciones principales ha sido el número de personas que podían utilizar el software *FaceReader*, ya que la muestra se redujo a 8 personas debido a la licencia gratuita que se proporcionó para realizar la investigación.

Además, como se han comentado anteriormente, el software tiene problemas de visibilidad cuando el participante lleva algún objeto que tapa alguno de los puntos característicos de la cara que el programa fija para poder analizar las expresiones faciales. En adicción, durante el análisis de los vídeos se ha observado que, cuando la persona participante realizaba movimientos rápidos, el software lo detectaba como expresiones erróneas.

Por otro lado, el método de observación directa también tiene limitaciones. La identificación de las AUs es menos precisa con respecto al método basado en el software debido a que, mediante el método de observación directa, se analiza desde el punto de vista de la persona que observa los vídeos.

También hay que tener en cuenta que los resultados obtenidos sólo representan una muestra de los grupos poblacionales establecidos, y que estos no se pueden extrapolar a toda la población.

## 4.2 IDEAS FUTURAS

Para permitir ideas futuras o nuevas investigaciones a partir de este proyecto, es necesario realizar un análisis de aquello en lo que se podría haber mejorado y de los resultados obtenidos.

Una muestra mayor podría haber llevado a obtener unos resultados más precisos y el hecho de poder comparar los resultados de los grupos poblacionales ya que, al analizar sólo 16 personas, cada grupo poblacional estaba formado por 8 participantes.

Respecto a posibles mejoras en el uso de los métodos utilizados, cabe destacar que, debido a la licencia utilizada para el software *FaceReader*, las limitaciones comentadas anteriormente se podrían mejorar con la compra de la licencia del software, pudiendo así analizar a un mayor número de personas y obtener resultados de los grupos poblacionales mediante este método.

Siguiendo la línea de las limitaciones de los métodos, se podrían contratar especialistas para realizar los análisis mediante el método de observación directa y tener resultados más precisos.

En cuanto a la presentación de los resultados, se pueden utilizar otros métodos para el análisis de emociones. Uno de ellos sería utilizar el modelo *Arousal-Valence* que sí que incluye el método directo de análisis biométrico, pero que no es posible evaluar con el método de observación directa. Este modelo se utiliza para medir y describir estados emocionales a partir de las dimensiones *Arousal-Valence* (Excitación-Valencia), como se representa en la figura 11 [46].



**Figura 11: Modelo de Arousal-Valence [47].**

Además, se podría calcular el coeficiente de correlación de Pearson entre diferentes emociones, que mide el grado de covarianza entre las variables relacionadas linealmente, es decir, mide la relación entre las diferentes emociones. Este coeficiente tiene un valor entre -1 y 1, siendo el 1 y el -1 relaciones directa e inversamente proporcionales, respectivamente [48].

Como se ha hecho un análisis de las 6 emociones básicas, hay un gran número de emociones secundarias que no han sido analizadas. Para calcular la correlación entre diferentes emociones se puede hacer la subdivisión de las 3 emociones básicas que más predominan en situaciones de VG en las personas participantes: miedo, asco y enfado. A partir de esta subdivisión, se calcularía el coeficiente de correlación de Pearson entre las emociones secundarias basadas en las 3 emociones básicas mencionadas anteriormente.

Se podrían probar otras formas de medir las expresiones relacionadas con el miedo, ya que, como se ha comprobado, no se ha detectado esta emoción con los métodos de observación utilizados en este trabajo. Una idea futura sería utilizar alguna de las investigaciones realizadas en el proyecto EMPATÍA-CM, como el sistema BINDI, que es un sistema portable, formado por dos dispositivos, que realiza un monitoreo inteligente para evitar las situaciones de violencia física o sexual a la persona que lo porta. Este sistema está formado por un conjunto de sensores de variable fisiológicas clave que son capaces de detectar emociones de miedo o pánico, por lo que se podría utilizar como otro método más para detectar las emociones que experimentan las personas mientras visualizan los vídeos relacionados con VG.

El análisis de emociones, en este trabajo, se ha realizado desde el punto de vista de las víctimas de VG. En trabajos futuros se podrían evaluar a las personas que realizan agresiones relacionadas con la VG, para entender y evaluar las emociones que sienten en esas situaciones. Esta idea se podría llevar a cabo mediante el proyecto *Neuralink*, recientemente presentado por Elon Mask, que consiste en implantar un chip en el cerebro, conectado a una computadora, de manera que pueda guardar la información y con el objetivo de ayudar a curar enfermedades cerebrales o realizar acciones mediante el pensamiento [49]. Aunque los propósitos de este proyecto no están relacionados con la VG, se podría utilizar para estudiar el comportamiento de los agresores de VG.

Por último, relacionado con el trabajo actual del estudiante, en el sector del marketing, se podrían utilizar el estudio de las emociones relacionadas con la VG para realizar una estrategia de marketing emocional. De esta forma, se podría usar para crear campañas de concienciación sobre uno de los temas más serios que afectan a la sociedad actual: la violencia entre géneros.

### **4.3 CONCLUSIÓN FINAL**

Para concluir, se puede reafirmar una línea que ya incluyó Armanda Pinto da Mota Matos en su estudio sobre la violencia en la televisión, en el que concluía que las personas espectadoras ni son pasivas ni están aisladas de generar emociones cuando reaccionan a situaciones de violencia [50].

Finalmente, es necesario destacar que el impacto emocional va más allá de las reacciones, es decir, no sólo se expresan emociones mediante sensaciones fisiológicas, sino que también sirven para la activación emocional de la persona. Las emociones que siente cada persona en las situaciones de VG se deben aprovechar como un recurso fundamental para reflexionar sobre la injusticia de la situación y actuar de forma responsable en el futuro, además de servir como herramienta para seguir investigando en los recursos más eficaces para la mitigación de la violencia de género y contribuir un poco más con las metas del 5º ODS [51].

---

## **5.ENTORNO SOCIOECONÓMICO**

---

El presupuesto que se debería elaborar para un proyecto como el realizado en este trabajo se tiene que fijar en dos factores: personal y materiales utilizados.

En primer lugar, en cuanto a las personas que han intervenido en el proyecto, sólo se ha necesitado un jefe de proyecto y un trabajador. En este caso, el jefe de proyecto es el tutor del trabajo de fin de grado y el trabajador es el estudiante. Las personas que participaron como voluntarias no han obtenido ninguna retribución económica por sus servicios.

Como 1 crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo del estudiante, y el trabajo de fin de grado tiene un valor de 12 créditos, el estudiante debe haber trabajado mínimo 300 horas. Basándose en el salario medio de un desarrollador junior, que cobra 12,54 €/hora, el coste de la contratación del estudiante será de 3.762€ [52]. En el caso del jefe de proyecto, según la normativa de fin de grado, debe realizar un mínimo de 28 horas de tutoría, por lo que, basándose en el salario medio de un jefe de proyecto (23,7 €/hora), el coste de contratación es de 663,6€ [53] [54].

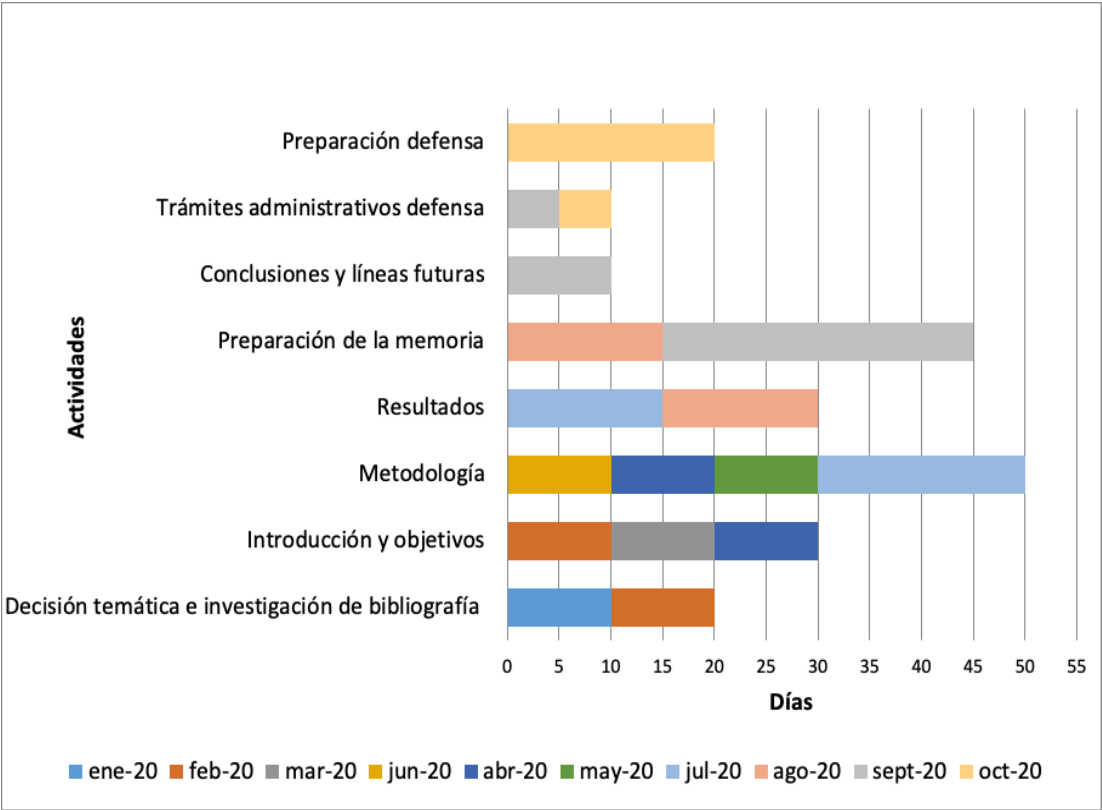
Respecto al material utilizado en el proyecto, sólo ha sido necesario contar con un ordenador y las licencias de los programas utilizados. El ordenador utilizado ha sido un Apple MacBook Pro-2017, que tiene un precio de 1271,99€ con IVA. Las licencias utilizadas han sido *Microsoft Office 365* y *FaceReader* [55].

La licencia de *Microsoft Office 365* tiene un precio de 69€ al año IVA incluido, que ha sido subvencionada por la Universidad Carlos III de Madrid, ya que permite su uso mientras que el estudiante esté matriculado el alguno de los grados o másteres que ofrecen [56]. El precio del software *FaceReader* es de 4442€ sin IVA, pero para el trabajo se ha utilizado una licencia gratuita que ha proporcionado la empresa *Noldus*.

**TABLA 22. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO**

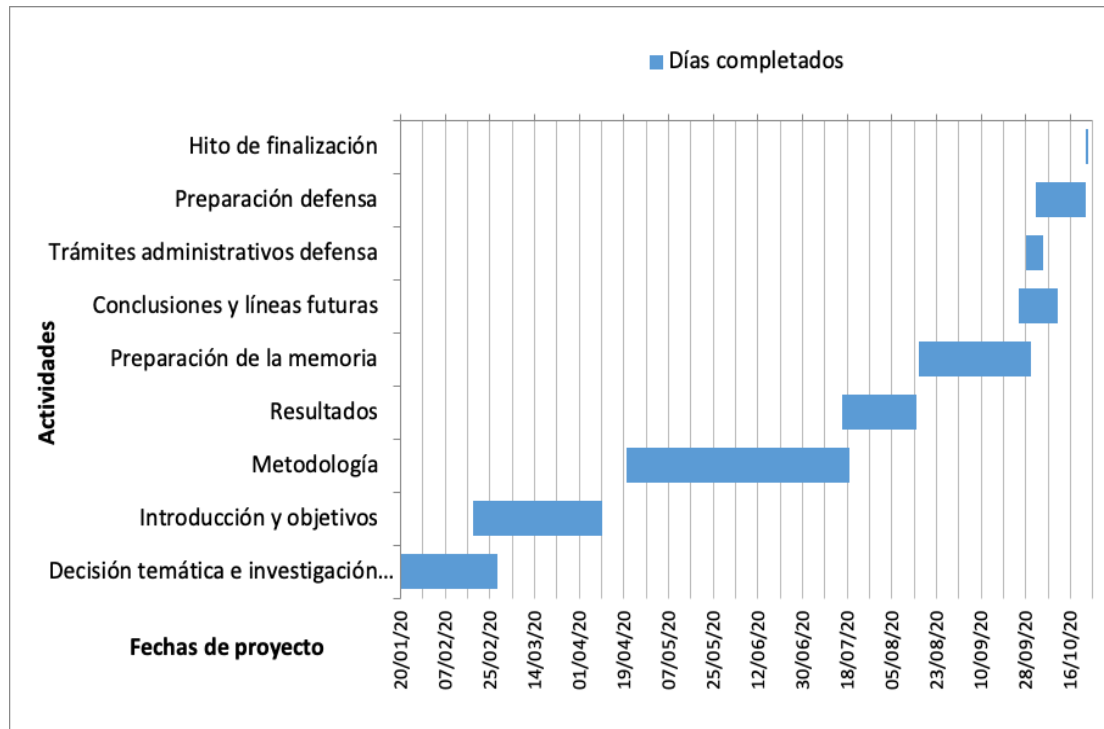
CONCEPTO	PRECIO (€)
Salario estudiante	3.762
Salario jefe de proyecto	663,6
Ordenador Apple MacBook Pro-2017	1271,99
Microsoft Office	69
<b>TOTAL</b>	<b>5.766,59</b>

La ejecución del presupuesto está vinculada al desarrollo de las actividades que se han realizado a lo largo de este trabajo. En la figura 12, se incluye un cronograma con la previsión de las fechas de realización de las tareas del trabajo.



**Figura 12: Cronograma con la previsión de fechas.**

Finalmente, en la figura 13, se incluye un diagrama de Gantt en el que se expone el tiempo que realmente se ha dedicado a las diferentes tareas o actividades a lo largo de la realización del trabajo.



**Figura 13: Diagrama de Gantt de control de tiempos.**



---

## **6.BIBLIOGRAFÍA**

---

Los enlaces web mostrados en este apartado han sido visitados por última vez el 20 de octubre de 2020.

[1] “Violencia”, Organización Mundial de la Salud. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/topics/violence/es/>

[2] “United Nations Official Document”, Un.org, 1994. [En línea]. Disponible en: [https://www.un.org/en/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/48/104&referer=http://www.un.org/depts/dhl/resguide/r48\\_en.shtml&Lang=S](https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/48/104&referer=http://www.un.org/depts/dhl/resguide/r48_en.shtml&Lang=S)

[3] Naciones Unidas, “Protocolo de Estambul”, 2004. [En línea]. Disponible en: <https://www.ohchr.org/Documents/Publications/training8Rev1sp.pdf>

[4] Ministerio de Sanidad y Consumo, “Protocolo común para la actuación sanitaria ante la violencia de género”, 2007.

[5] “Tipos y modalidades de violencia”, *Argentina.gob.ar*. [En línea]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/justicia/violencia-de-genero-consavig/tipos-y-modalidades-de-violencia>

[6] European Union Agency For Fundamental Rights, “Violencia de género contra las mujeres: una encuesta a escala de la UE”, FRA, Luxemburgo, 2014. [En línea]. Disponible en: [https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra-2014-vaw-survey-at-a-glance-oct14\\_es.pdf](https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra-2014-vaw-survey-at-a-glance-oct14_es.pdf)

[7] Instituto Nacional de Estadística, “Estadística de Violencia Doméstica y Violencia de Género (EVDVG)”, 2018. [En línea]. Disponible en: [https://www.ine.es/prensa/evdvg\\_2018.pdf](https://www.ine.es/prensa/evdvg_2018.pdf)

[8] D. Dutton, *Domestic Assault of Women*. Vancouver: UBC Press, 2014.

[9] C. Spencer, S. Stith, y B. Cafferky, “Risk markers for physical intimate partner violence victimization: A meta-analysis,” *Aggression and violent behavior*, vol. 44, pp. 8–17, 2019. Disponible en: 10.1016/j.avb.2018.10.009.

[10] “The Component Process Model of Emotion, and the Power of Coincidences | Emotion Researcher”, *Emotionresearcher.com*. [En línea]. Disponible en: <http://emotionresearcher.com/the-component-process-model-of-emotion-and-the-power-of-coincidences/>

[11] R. Plutchik and H. Kellerman, Eds., *EMOTION: Theory, Research, and Experience*. Academic Press, 1980.

- [12] L. Shu *et al.*, “A review of emotion recognition using physiological signals”, vol. 18, no. 7, p. 2074, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1424-8220/18/7/2074>
- [13] D. Colombo, “Conoce la rueda de las emociones de Robert Plutchik, explicada por Daniel Colombo”. [En línea]. Disponible en: <https://www.danielcolombo.com/conoce-la-rueda-de-las-emociones-de-robert-plutchik-explicada-por-daniel-colombo/>
- [14] Ekman, P, “Universal and Cultural Differences in Facial Expression of Emotions”, vol. 19, pp. 207-283, 1972. Lincoln: University of Nebraska Press.
- [15] Técnicas de neuromarketing: emotional facing coding. Brain and marketing. <http://brainandmarketing.blogspot.com/2016/03/tecnicas-de-neuromarketing-vi-emotional.html>
- [16] C. Hjortsjö, *Man's face and mimic language*. Lund, 1970.
- [17] Facial Action Coding System. Paul Ekman Group. <https://www.paulekman.com/facial-action-coding-system/>
- [18] D. Matsumoto, H. Hwang y M. Frank, “Emotion and aggressive intergroup cognitions: The ANCODI hypothesis”, *Aggressive Behavior*, vol. 43, no. 1, pp. 93-107, 2016. Disponible en: 10.1002/ab.21666.
- [19] Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Boletín Oficial del Estado. Disponible en: BOE-A-2018-16673.
- [20] Delitos informáticos – Infracciones a la Propiedad Intelectual a protección de los derechos de autor. Artículo 270. Las leyes de Internet. <http://www.portaley.com/delitos-informaticos/codigo-penal-270.shtml>
- [21] “EMPATÍA-CM”, Portal.uc3m.es. [En línea]. Disponible en: [http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/inst\\_estudios\\_genero/proyectos/EMPATIA](http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/inst_estudios_genero/proyectos/EMPATIA).
- [22] “La verdad de Soraya”, FilmAffinity. [En línea]. Disponible en: <https://www.filmaffinity.com/es/film407831.html>
- [23] “Madagascar”, FilmAffinity. [En línea]. Disponible en: <https://www.filmaffinity.com/es/film436297.html>
- [24] “Boys don’t cry”, FilmAffinity. [En línea]. Disponible en: <https://www.filmaffinity.com/es/film279663.html>

- [25] “El indomable Will Hunting”, FilmAffinity. [En línea]. Disponible en: <https://www.filmaffinity.com/es/film503907.html>
- [26] “Evelyn”, FilmAffinity. [En línea]. Disponible en: <https://www.filmaffinity.com/es/film260244.html>
- [27] N. Zhuang, Y. Zeng, K. Yang, C. Zhang, L. Tong y B. Yan, “Investigating Patterns for Self-Induced Emotion Recognition from EEG Signals”, *Sensors*, vol. 18, no. 3, p. 841, 2018. Disponible: 10.3390/s18030841.
- [28] Y. Sun, N. Sebe, M. Lew y T. Gevers, “Authentic Emotion Detection in Real-Time Video”, *Computer Vision in Human-Computer Interaction*, pp. 94-104, 2004. Disponible en: 10.1007/978-3-540-24837-8\_10.
- [29] C. Hernández Paz, “Estudio del rendimiento biométrico de dispositivos de huella dactilar”, Trabajo Fin de Grado, Dpto. Electrónica, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España, 2015. [En línea]. Disponible en: [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23771/TFG\\_Carlos\\_Hernandez\\_Paz\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23771/TFG_Carlos_Hernandez_Paz_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [30] T. Wu, S. Fu y G. Yang, “Survey of the Facial Expression Recognition Research”. In: H. Zhang, A. Hussain, D. Liu, Z. Wang (eds) *Advances in Brain Inspired Cognitive Systems*. BICS 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7366. Springer, Berlin, Heidelberg. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-31561-9\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-642-31561-9_44)
- [31] S. Iglesias-Hoyos, A. del Castillo Arreola y J. Muñoz-Delgado, “Reconocimiento facial de expresión emocional: diferencias por licenciaturas”, *Acta de Investigación Psicológica*, vol. 6, no. 3, pp. 2494-2499, 2016. Disponible en: 10.1016/j.aiprr.2016.07.001.
- [32] “Facial Action Coding System (FACS)”, Imotions. [En línea]. Disponible en: <https://imotions.com/blog/facial-action-coding-system/#main-action-units>
- [33] M. Singh, A. Majumder y L. Behera, “Facial expressions recognition system using Bayesian inference”, *2014 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, Beijing, pp. 1502-1509, 2014. Disponible en: 10.1109/IJCNN.2014.6889754.
- [34] M. Taner Eskil y K. Benli, “Facial expression recognition based on anatomy”, *Computer Vision and Image Understanding*, vol. 119, pp. 1-14, 2014. Disponible en: 10.1016/j.cviu.2013.11.002.
- [35] “FaceReader”, Noldus. [En línea]. Disponible en: <https://www.noldus.com/facereader>

- [36] "FaceReader Online", Noldus. [En línea]. Disponible en: <https://facereader-online.com/>
- [37] "Forms", Google. [En línea]. Disponible en: <https://www.google.com/intl/es-es/forms/about/>
- [38] *La salud de los jóvenes, un desafío para la sociedad*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1986.
- [39] *El informe de la Organización Mundial de la Salud sobre envejecimiento y salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2015.
- [40] E. Felipe y A. Ávila, "Modelos circumplex de la conducta interpersonal en Psicología Clínica: desarrollos actuales y ámbitos de aplicación", *Apuntes de Psicología*, Colegio Oficial de Psicología de Andalucía Occidental y Universidad de Sevilla, 2005. Disponible en: ISSN 0213-3334.
- [41] "Definición de fotograma", RAE. [En línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/fotograma>
- [42] R. Randa y M. Mitchell, "Vulnerability, context, and fear of victimization: Exploring race and ethnicity", *Journal of Ethnicity in Criminal Justice*, vol. 16, no. 1, pp. 22-39, 2018. Disponible en: 10.1080/15377938.2017.1416718.
- [43] D. Unz, F. Schwab y P. Winterhoff-Spurk, "TV News – The Daily Horror?", *Journal of Media Psychology*, vol. 20, no. 4, pp. 141-155, 2008. Disponible en: 10.1027/1864-1105.20.4.141.
- [44] C. Fernández-Villanueva, J. Revilla-Castro y R. Domínguez-Bilbao, "Emotions Elicited by Television Violence", *Comunicar*, vol. 18, no. 36, pp. 95-103, 2011. Disponible en: 10.3916/c36-2011-02-10.
- [45] A. Evangelista García, "Normalización de la violencia de género cómo obstáculo metodológico para su comprensión", *Nómaditas*, no. 51, pp. 85-97, 2019. Disponible en: 10.30578/nomadas.n51a5.
- [46] E. Choi y D. Kim, "Arousal and Valence Classification Model Based on Long Short-Term Memory and DEAP Data for Mental Healthcare Management", *Healthcare Informatics Research*, vol. 24, no. 4, p. 309, 2018. Disponible en: 10.4258/hir.2018.24.4.309.
- [47] EEG-based Emotion Recognition - Scientific Figure on ResearchGate. Disponible en: [https://www.researchgate.net/figure/Arousal-valence-model\\_fig2\\_237777779](https://www.researchgate.net/figure/Arousal-valence-model_fig2_237777779)

- [48] E. Gómez, "Inteligencia emocional e intensidad emocional en el juego motor", 2018. [En línea]. Disponible en: [http://www.carm.es/edu/pub/18178\\_2018/3\\_4\\_contenido.html](http://www.carm.es/edu/pub/18178_2018/3_4_contenido.html)
- [49] "Breakthrough Technology for the Brain", Neuralink. [En línea]. Disponible en: <https://neuralink.com/>
- [50] A. Matos, "TV and violence new ways of watching", *Comunicar*, vol. 13, no. 25, 2005. Disponible en: 10.3916/c25-2005-075.
- [51] A. Linde-Navas, "Effects that images of suffering, violence and death have on viewers and society", *Comunicar*, vol. 13, no. 25, 2005. Disponible en: 10.3916/c25-2005-076.
- [52] "Salario desarrollador junior", Indeed. [En línea]. Disponible en: <https://es.indeed.com/salaries/desarrollador-junior-Salaries>
- [53] "Salario jefe de proyecto", Indeed. [En línea]. Disponible en: <https://es.indeed.com/salaries/jefe-de-proyecto-Salaries>
- [54] "Normativa sobre la organización y evaluación de la asignatura "Trabajo Fin de Grado", aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 17 de junio de 2010", *Universidad Carlos III de Madrid*, 2010. [En línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10016/15927>.
- [55] "Apple MacBook Pro-2017", Techinn. [En línea]. Disponible en: [https://www.techinn.com/es/apple-macbook-pro-13.3-i5-2.3-8gb-128gb-ssd/137354179/p?utm\\_medium=belboon&id\\_producto=9670902&country=ES](https://www.techinn.com/es/apple-macbook-pro-13.3-i5-2.3-8gb-128gb-ssd/137354179/p?utm_medium=belboon&id_producto=9670902&country=ES)
- [56] "Microsoft Office 365", Microsoft. [En línea]. Disponible en: [https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/p/microsoft-365-personal/CFQ7TTC0K5BF/007R?source=googleshopping&ef\\_id=CjwKCAjww5r8BRB6EiwArcckC4EDa2Ljee1\\_7DylPzhrwTZFiQ9KJ8k8JXGs332UYAUwnEV1YrVZFhoCnfMQAvD\\_BwE%3aG%3as&OCID=AID2100140\\_SEM\\_CjwKCAjww5r8BRB6EiwArcckC4EDa2Ljee1\\_7DylPzhrwTZFiQ9KJ8k8JXGs332UYAUwnEV1YrVZFhoCnfMQAvD\\_BwE%3aG%3as&lnkd=Google\\_O365SMB\\_&gclid=CjwKCAjww5r8BRB6EiwArcckC4EDa2Ljee1\\_7DylPzhrwTZFiQ9KJ8k8JXGs332UYAUwnEV1YrVZFhoCnfMQAvD\\_BwE&activeta b=pivot:overviewtab](https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/p/microsoft-365-personal/CFQ7TTC0K5BF/007R?source=googleshopping&ef_id=CjwKCAjww5r8BRB6EiwArcckC4EDa2Ljee1_7DylPzhrwTZFiQ9KJ8k8JXGs332UYAUwnEV1YrVZFhoCnfMQAvD_BwE%3aG%3as&OCID=AID2100140_SEM_CjwKCAjww5r8BRB6EiwArcckC4EDa2Ljee1_7DylPzhrwTZFiQ9KJ8k8JXGs332UYAUwnEV1YrVZFhoCnfMQAvD_BwE%3aG%3as&lnkd=Google_O365SMB_&gclid=CjwKCAjww5r8BRB6EiwArcckC4EDa2Ljee1_7DylPzhrwTZFiQ9KJ8k8JXGs332UYAUwnEV1YrVZFhoCnfMQAvD_BwE&activeta b=pivot:overviewtab)

## ANEXO 1: CUESTIONARIO

- 1) Código del participante:
  - (...)
- 2) Edad:
  - (...)
- 3) Sexo:
  - Hombre.
  - Mujer.
- 4) Máximo nivel de estudios alcanzados: Si marcas "Otro" detallar la respuesta:
  - Primaria.
  - Educación Obligatoria.
  - Bachillerato.
  - Ciclo formativo.
  - Grado/Licenciatura Universitaria.
- 5) Estado civil:
  - Soltero/a.
  - Con pareja.
  - Casado/a.
  - Separado/a.
  - Divorciado/a.
  - Viudo/a.
- 6) Sexo de tu pareja. Con respecto a tu relación de pareja actual o en relaciones pasadas:
  - Hombre.
  - Mujer.
- 7) ¿Te cuesta expresar tus emociones con palabras?
  - Casi siempre.
  - En ocasiones.
  - Casi nunca.
- 8) ¿Sueles expresar tus emociones con gestos faciales?
  - Casi siempre.
  - En ocasiones.
  - Casi nunca.

9) ¿Qué te define mejor respecto a tus sentimientos?

- No soy capaz de decir cómo me siento.
- Sé lo que me pasa, pero no entiendo el por qué.
- Comprendo el por qué de mis sentimientos.

10) ¿Conoces algún caso de Violencia de Género en parejas de tu edad?

- Sí.
- No.
- Tal vez.

11) En caso de haber respondido "Sí" en la pregunta anterior, marca el tipo o tipos de violencia de género que has conocido:

- Psicológica.
- Física.
- Sexual.



## ANEXO 2: EXTENDED ABSTRACT

Gender violence is a problem of today's society that affects millions of people, given that, according to the ONU, 35% of women have suffered gender violence at some point in their lives. It's important to be aware of this problem, because more than 40% of women who suffer some type of gender-based violence look for help or report the aggressor.

Violence that is specific to women can be defined as "any act of gender-based violence that results in physical, sexual, or psychological injury or suffering to women, including threats of such acts, coercion, or arbitrary deprivation of liberty, whether occurring in public or in private life" [2].

In 2002, the United Nations presented the "Istanbul Protocol", a manual for the effective investigation and documentation of torture, punishment and cruel, inhuman or degrading treatment. In this manual, three types of GV are described: psychological, physical and sexual violence [3] [4].

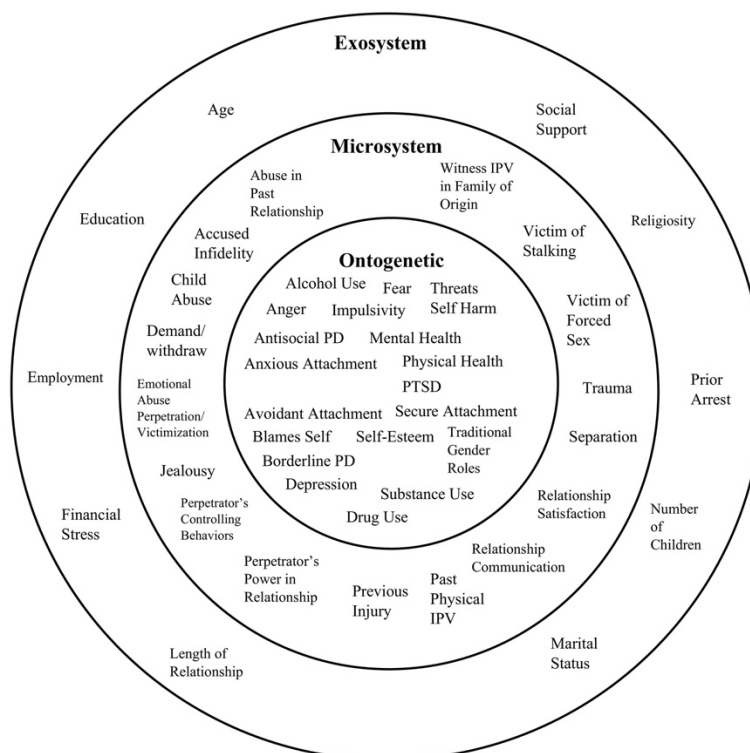


Figure 14: Risk markers of gender violence victims organized by level of the ecological system [9].

According to the "Domestic Assault of Women" proposed by Donald Dutton, risk factors can be categorized into four levels: macro-system, exosystem, microsystem and ontogenetic levels [8].

Figure 14 shows the risk factors organized by ecological levels. The first level is the macrosystem, which focuses on the society in which the victim lives. The second level is the exosystem, which studies the social structures of the victim. The third level is the microsystem, which includes factors related to the victim's direct environment. Finally, the ontogenetic level examines factors related to the victim as a person [9].

The EMPATÍA-CM project of the University Carlos III of Madrid proposes a technological approach to combat gender violence. The objectives of this project are focused on understanding the reactions of victims of GV to situations of danger, generating mechanisms to detect these situations and studying how to protect them in the best possible way.

This Final Degree Project is part of the EMPATÍA-CM project and seeks to understand and evaluate the emotions reflected by people in GV situations using facial analysis. This research can provide interesting data to understand the reaction mechanisms of victims of GV in dangerous situations. Therefore, this project is integrated with the main objective of the EMPATÍA-CM project, which studies technological systems to combat GV through the knowledge of people's emotions.

Two observation methods are used to perform facial analysis: direct observation method and biometric analysis method using FaceReader software. To perform the analysis of emotions, FACS systems are used as a common standard to classify emotions by facial features and expressions.

This method was developed in 1978 by Ekman and Friesen. They defined 6 basic universal emotions: anger, disgust, fear, happiness, sadness, surprise. These emotions are recognized by the movement of the muscles of the face, called action units (AUs). There is a list of 46 different AUs [31].

Finally, FACS allows us to associate each emotion with the AUs that cause it, as shown in table 23. Ekman and Friesen determined that an expression can be composed of several of them and can be classified into 5 levels of intensity.

**TABLE 23. ACTION UNITS BY EMOTION [33]**

<b>AUs</b>	<b>EMOTION</b>
AU4, AU23, AU24	Anger
AU9, AU10	Disgust
AU1, AU2, AU5, AU20	Fear
AU6, AU12	Happiness
AU1, AU7, AU15	Sadness
AU1, AU2, AU5, AU27	Surprise

The method of direct observation consists of classifying the emotion shown by the person being analyzed by observing the AUs manifested in the face. It should be noted that the method of direct observation is a subjective method, because the assessment of emotions is based on the observation of the person, in this case the student.

For the biometric analysis method, we use the FaceReader software. FaceReader is a system that obtains accurate data about facial expressions and classifies them into the 6 basic emotions: happy, sad, angry, surprised, scared and upset. In addition, the system is also able to recognize a neutral state.

The work is divided into 4 phases: elaboration of the questionnaire, visualization of the videos, data collection through the FaceReader software and manual data collection using the Excel tool.

The first phase of the work is a questionnaire with socio-demographic questions in which 27 people participated.

The second step involved 16 volunteers who had completed the form. The participants visualized 5 movie scenes, 3 of them about GV. The participants visualized 5 movie scenes, 3 of them about GBV.

In the third phase the data was collected using FaceReader software. From the software data we calculated the mean, standard deviation and maximum values.

In the fourth phase, the same data is calculated, but for the direct observation method using the Excel tool.

Once data are collected from both methods, we make a comparative analysis of the results for each individual participant and for all participants together. In addition, the results are compared by population group, differentiated by age and sex.

The most observed emotions in the people analyzed in GV situations are disgust, anger and sadness. However, participants haven't reflected fear through facial expressions,

but this doesn't mean that they aren't feeling it. The absence of facial expressions related to fear in the results can be seen as an additional difficulty for the interpretation of GV, because participants, in these situations, can go through a process of normalization of fear.

In scenes involving sexual violence, emotions of anger and disgust are more prevalent than in scenes involving psychological and physical GV. Therefore, the intensity of expressions of anger and disgust is greater when situations of explicit sexual violence are visualized.

In the realization of the project, limitations have been found in the methods used. In the case of the direct biometric analysis method, one of the main limitations has been the number of people who could use the FaceReader software, because the sample was only 8 people due to the use of a free license.

In addition, the software has visibility problems when the participant carries an object that covers any of the characteristic points of the face. During the analysis of the videos, it was also observed that, when the participant made quick movements, the software detected them as wrong expressions.

On the other hand, the direct observation method also has limitations. The identification of AUs is less accurate than the method based on software because, using the direct observation method, it's analyzed from the point of view of the person who observes the videos of the participants.

Once the project is finished, there are some future ideas that could be made to complement it.

A larger sample could have led to more accurate results and the ability to compare results across population groups.

Regarding possible improvements in the use of the methods used, it should be noted that the limitations mentioned due to the free license used for the FaceReader software could be improved with the purchase of the software license, allowing us to analyze a greater number of participants and obtain results from population groups using this method.

In addition, specialists could be hired to carry out the analyses using the direct observation method and have more accurate results.

As for the presentation of results, other methods can be used for the analysis of emotions. One of them would be to use the Arousal-Valence model which does include

the direct biometric analysis method, but it's not possible to evaluate with the direct observation method. This model is used to measure and describe emotional states from the Arousal-Valence dimensions, as represented in Figure 15.



**Figure 15: Arousal-Valence Model [47].**

In addition, one could calculate Pearson's correlation coefficient between different emotions, which measures the degree of covariance between linearly related variables, therefore it measures the relationship between different emotions.

Other ways to measure fear-related expressions could be tried, because, as it has been proved, this emotion hasn't been detected with the observation methods used in this project.

In connection with the current work of the student in marketing sector, the study of emotions related to GV could be used to carry out emotional marketing strategies. In this way, it could be used to create awareness campaigns on one of the most serious issues affecting society at present: gender-based violence.

In conclusion, it's important to reaffirm a line already included by Armanda Pinto da Mota Matos in his study on violence on television, in which he concluded that viewers are not passive and generate emotions when they react to situations of violence [50].

Finally, it's necessary to emphasize that the emotions that people feel in situations of GV should be used as a fundamental resource to reflect on the injustice of the situation and to look for a way to act responsibly in the future.